

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
INGENIERÍA SUPERIOR DE TELECOMUNICACIÓN



PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA ITINERANCIA EN LAS
COMUNICACIONES MÓVILES.

VISIÓN GLOBAL DEL NEGOCIO DE ROAMING.

PROYECTO FIN DE CARRERA

Autor: Miguel María Rodríguez Aparicio
Tutora: Dra. Ana Isabel González-Tablas Ferreres

Enero, 2011

TÍTULO: Pasado, presente y futuro de la itinerancia en las comunicaciones móviles. Visión global del negocio de roaming.

AUTOR: Miguel María Rodríguez Aparicio

TUTORA: Dra. Ana Isabel González-Tablas Ferreres

La defensa del presente Proyecto de Fin de Carrera se realizó el día de enero de 2011, siendo calificado por el siguiente tribunal:

Presidente:

Secretario:

Vocal:

Habiendo obtenido la siguiente calificación:

Calificación:

Presidente

Secretario

Vocal

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
AGRADECIMIENTOS	11
1 INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Objetivos	16
1.2 Estructura del proyecto.....	17
2 LOS SISTEMAS CELULARES	19
2.1 Características básicas de los sistemas celulares.....	19
2.2 Arquitectura del sistema GSM	24
2.3 Control de acceso al medio; tecnologías de acceso celular.....	28
2.4 Evolución de GSM	28
2.5 Necesidad del roaming	31
3 VISIÓN GENERAL DEL MERCADO.....	33
3.1 Introducción a la itinerancia en comunicaciones móviles.....	33
3.2 Cadena de valor del mercado de roaming en comunicaciones móviles.....	34
3.3 Acuerdo de roaming	36
3.3.1 <i>Clearing House</i>	37
3.3.2 <i>Proveedores de señalización y tránsito</i>	40
3.3.3 <i>Proveedores de soluciones de roaming</i>	42
3.4 Dimensionamiento del mercado de roaming.....	43
3.4.1 <i>Descripción del mercado de itinerancia global</i>	44
4 REGULACIÓN	49
4.1 Regulaciones para Roaming en la Unión Europea.....	49
4.1.1 <i>Visión general de las regulaciones en la Unión Europea.</i>	49
4.1.2 <i>Historia de las regulaciones europeas</i>	51
4.1.3 <i>Desvíos al buzón de voz</i>	53
4.1.4 <i>Reacciones a la Regulación</i>	54
4.1.5 <i>Regulación de los SMS y los datos</i>	57
4.1.6 <i>Movimientos de los operadores hacia los hitos marcados por la UE para datos en roaming</i>	60
4.2 Regulaciones fuera de la Unión Europea	63
4.2.1 <i>Oriente Medio y Norte de Africa</i>	63
4.2.2 <i>América Latina</i>	67
4.2.3 <i>Alcance global</i>	68
5 ESTRATEGIAS PARA LA TARIFICACIÓN EN ROAMING	69
5.1 Por qué el roaming retail parece caro	70
5.2 Evolución del precio en retail; distintos modelos	72
5.3 Precios a nivel wholesale, IOT.....	75
5.3.1 <i>Introducción al mercado wholesale de roaming internacional</i>	75
5.3.2 <i>Historia de los Inter Operator Tariff, IOT</i>	75
5.3.3 <i>Los diferentes elementos de los IOTs</i>	76
5.3.4 <i>Descuento en los IOTs</i>	77
6 INICIATIVAS DE LA INDUSTRIA.....	81

6.1	Open connectivity y Roaming Hubs	81
6.2	Pero, ¿qué son los concentradores de roaming?	83
6.3	Ensayos de Roaming Hub	85
6.4	Casos de negocio	86
6.5	Proveedores de Hub	88
6.6	Presente y futuro cercano de los hubs	90
7	GESTIÓN DEL FRAUDE	91
7.1	Introducción al fraude. Definición	91
7.2	Método universal de prevención del fraude	92
7.3	Evolución en la lucha contra el fraude: envío de ficheros cercano al tiempo real	93
7.4	Responsabilidad ante casos de fraude	94
7.5	Medidas proactivas de lucha contra el fraude	95
7.6	Algunas magnitudes sobre los casos de fraude	96
8	CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	99
8.1	Dificultad del proyecto	100
8.2	Contenido del proyecto	101
8.3	Líneas futuras	101
9	REFERENCIAS	103
10	GLOSARIO	107
11	ANEXO – Encuesta	111

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 - Área extensa cubierta por una única antena. Elaboración propia.	19
Figura 2-2 - Área extensa dividida en porciones menores, cada una servida por una antena diferente. Elaboración propia	20
Figura 2-3 - Área extensa dividida en porciones menores, cada una servida por una antena diferente, y trabajando a frecuencias distintas. Elaboración propia.	21
Figura 2-4 - Distancia de reutilización de una misma banda de frecuencias, L , y radio de la célula, R . Elaboración propia.	22
Figura 2-5 - Arquitectura básica de un sistema GSM [13].	24
Figura 2-6 - Visión en detalle de los elementos de una red GSM [13].	25
Figura 2-7 - Interfaces utilizados entre cada uno de los elementos de red [13].	26
Figura 2-8 - Detalle del subsistema de red GSM [13].	26
Figura 2-9 - Composición del Subsistema de Operación [13].	27
Figura 2-10 - Arquitectura GPRS [9]	29
Figura 2-11 - Arquitectura UMTS [10]	30
Figura 3-1 – Cadena de valor del mercado de roaming. Elaboración propia.	34
Figura 3-2 – Porcentaje de turistas internacionales en España, según país de residencia, noviembre 2010. [15]	35
Figura 3-3 – Papel de la DCH en el flujo de facturación TAP [26].	38
Figura 3-4 – Distribución de clientes de roaming en el mundo en 2010 y estimación para 2015 [19]	45
Figura 3-5 – Evolución de ingresos de Roaming In para Telefónica [5].	46
Figura 4-1 – Esquema de las llamadas establecidas cuando se produce un desvío al buzón de voz. Elaboración propia.	54
Figura 5-1 – Evolución de los viajes al extranjero de los ciudadanos españoles [57].	69
Figura 6-1 – Relaciones de roaming bilaterales. Fuente: GSMA	84
Figura 6-2 – Relaciones bilaterales en roaming. Elaboración propia.	84
Figura 6-3 – Evolución desde relación bilateral hacia concentrada. Fuente: GSMA.	85
Figura 6-4 – Distribución de los operadores conectados a roaming hubs en 2009 [19].	89
Figura 7-1 – Simbox, para realizar N llamadas en paralelo [54].	97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 – <i>Clasificación de las células o celdas en función de su tamaño [12].</i>	23
Tabla 3-1 – <i>Cuota de mercado de las DCH, 2010 [19]</i>	40
Tabla 3-2 – <i>Ejemplos de carriers internacionales y de señalización. Elaboración propia.</i> ..	41
Tabla 3-3 – <i>Ejemplos de soluciones para el mercado de roaming. Elaboración propia.</i>	42
Tabla 3-4 – <i>Evolución de los ingresos y causa de dicha evolución según Telefónica [5].</i>	46
Tabla 4-1 – <i>Tarifas marcadas por la Comisión como precios máximos, tanto para mercado mayorista como minorista [30].</i>	50
Tabla 4-2 – <i>Ejemplo de tarifas de datos dentro de un mismo grupo, Vodafone, en mayo de 2008 [19]</i>	61
Tabla 4-3 – <i>Países miembros de la AREGNET. Fuente: página web de AREGNET</i>	63
Tabla 4-4 – <i>Regulación de tarifas retail en base al valor de wholesale de cada tipo de llamada [37, 39].</i>	65
Tabla 7-1 – <i>Objetivos de eficiencia del proyecto OC [48].</i>	82
Tabla 8-1 – <i>Datos a nivel mundial de ingresos y fraude en 2007. Fuente: GSMA y MACH.</i> 91	
Tabla 8-2 – <i>Responsabilidad según escenarios de NRTRDE [51].</i>	95

AGRADECIMIENTOS

Le pasa a los lectores con los buenos libros, y a los niños con sus juegos favoritos o con las vacaciones. Hay una sensación de comodidad en cada uno de esos mundos, que queremos que no se nos terminen bajo ningún concepto y por eso los alargamos lo máximo posible. Me considero parte de los dos grupos, hay quienes dicen que más del segundo de lo que debería, pero esos dos no son los únicos. Hay otro grupo más al que perteneceré pronto, y se puede pensar con razón que me he molestado mucho por querer saborear a fondo los últimos instantes antes de llegar a serlo de manera formal, convirtiéndolos siempre en los penúltimos. Por supuesto, hablo de ser ingeniero.

Tratar de ser original puede ser bueno como forma de reaccionar en determinadas situaciones, pero creo que la página de agradecimientos es el lugar donde es una apuesta segura seguir el modelo de la mayoría. Sobre todo porque es una de las pocas oportunidades que se tiene para decirle por escrito y a tanta gente lo importante que es para uno. El orden de mis explicaciones espero que quede claro en el índice, porque aquí no es interesante quién aparece antes o después, lo fundamental es que nadie se sienta olvidado, así que, en la medida de lo posible, evitaré decir nombres de manera que pueda parecer que otros se han quedado en el tintero.

Para empezar, quiero darle las gracias a Anabel por su ayuda con este proyecto, por su disponibilidad y amabilidad, por hacerlo posible.

No sé (sí lo sé, pero no quiero ponerlo por escrito, qué pasa) cuánto hace que empecé lo que acabará en unos pocos días, pero, aunque no lo recuerdo como si fuese ayer, hay ciertos detalles que es difícil olvidar por completo, especialmente la primera vez que vi las caras de todos aquéllos a los que sigo viendo hoy. Por alguna razón que no entiendo, eso es algo que sí recuerdo con bastante claridad, y es para ellos y para algunos a los que no veo tanto como me gustaría para quienes va esto. La gente –todos, todos los que estéis leyéndome ahora y los que no, los que vi desde el primer día de clase de Universidad, del Ramiro, de TID, de Orange, de ...– ha sido algo fundamental para mí, porque me iré de la Universidad con algo más que un título y porque he sacado algo bueno de todos vosotros, y vosotros sabéis quiénes sois. Sois los de las prácticas, interminables momentos de agobio y falta de sueño, pero que siempre acababan saliendo para delante; los de la cafetería, con sus pochás, museos y tutes, no podían faltar; los de “Los Luigis”, algo más que un equipo de fútbol-sala de la universidad, un club polideportivo que se dedica a todo aquello que implique asegurar que pasamos otro momento semanal juntos; como en el equipo de dardos, madre mía, quién nos lo habría dicho, qué haría sin vosotros, a pesar de que me escaquee de vez en cuando. Por suerte sigo pudiendo ver a la gente del Ramiro y de Hoyo, poco, pero que nos sabe a mucho. Además, he tenido la suerte de que mis primeras experiencias laborales hayan sido algo tan bueno a nivel personal como profesional, y tanto como para tener a tantas y tantas personas en mente que no conviene empezar a enumerarlas. Están los de TID, de los que sigo viendo a muchos a pesar de haberme ido, y por supuesto los de Orange, tanto los que siguen como

los que han cambiado de aires, por lo que habéis hecho y hacéis en el día a día. Es difícil resumir, pero hay cosas que seguirán estando ahí siempre por mucho tiempo que pase, y ése es el mejor síntoma de lo buenas que son.

Vanesa, tú tienes un hueco especial por muchos motivos, por cosas que conoces porque te las digo, y por otras que irán viniendo. Gracias por no cumplir tu promesa de que no vendrías a vivir conmigo mientras no tuviera este proyecto terminado, porque me solucionas un problema de exceso de espacio en casa, porque ésta estaría triste sin ti, porque me acompañas cuando estoy despierto tanto como cuando estoy dormido, que es mucho. Espero que sigas haciéndolo, sin irte lejos nunca.

La familia en general ha sido lo que se podía esperar de ellos, los mejores tíos, primos y abuelos, aguantando siempre mi poca disponibilidad. Como mi hermano, Javi, que es alguien imprescindible por muchas cosas, porque nos entendemos de una forma poco común, quizá porque nos parecemos tanto como para que haya querido seguir sus pasos en muchas cosas y como para que no seguirlos en muchas otras no sea un problema. Además de tener la compañía ideal de Almu, que aporta siempre una visión justa a las cosas –no sabes cuánta falta haces–, ahora hay otro señor al que dedicarle este proyecto, y haber tardado más en acabarlo me da la oportunidad de dedicárselo también a él, al pequeño Álvaro. Y los más importantes, mamá, papá, sois quizá los que más habéis sufrido mis años de universidad, por todo el tiempo que dejaba de estar en casa, y porque quizá no percibíais que, aunque lo pasara mal, en cierto modo lo estaba pasando bien. Me habéis ayudado mucho siempre y seguís haciéndolo hoy. Muchas gracias a todos por el apoyo que me habéis dado siempre, por lo bueno y por lo malo, porque todo lo que ocurre con vosotros ha sido y seguirá siendo siempre imprescindible.

No hay nada tan serio que no pueda decirse con una sonrisa.

1 INTRODUCCIÓN

Globalización y comunicaciones móviles son dos de los términos más usados en la última década por ser quizá, respectivamente, efecto y causa de los mayores avances a nivel tecnológico y social y los de mayor rapidez en su difusión. Las comunicaciones móviles, junto con el desarrollo y expansión de Internet, han transformado el mundo y parece imposible imaginar el día a día a nivel personal o laboral sin ellos.

Sin embargo, la globalización necesita cada vez más de las comunicaciones móviles, igual que ocurre con Internet, cada vez más ligado a éstas tanto para los clientes como para los operadores móviles y fabricantes de terminales. Y por eso resulta extraño, además de incongruente, pensar en una globalización que no sea global, en una que precise de las comunicaciones móviles pero que no pueda ser usada en todas partes, que permita a uno trasladarse sólo hasta determinado punto, en pocas palabras: no debe existir una globalización local en las comunicaciones móviles.

Esta limitación es una realidad y es un límite físico de las redes de comunicaciones, de todas, y que debe ser solucionado paso a paso. Hoy en día, cuando un operador móvil con red aparece en el mercado –y ha venido siendo así desde el comienzo de las comunicaciones móviles, desde sus primeros pasos con la tecnología analógica hace 30 años [1] hasta con operadores sólo 3G de los últimos tiempos– sus clientes tienen servicio en todo el área de cobertura de aquél, pero sólo dentro de él.

Por este motivo, cualquier nuevo operador utiliza la red de otros operadores móviles mientras su infraestructura de red se expande [2] durante sus primeros años de existencia. Y por ese motivo todos, absolutamente todos, los operadores de comunicación móvil se sirven de otros cuando el cliente quiere poder tener cobertura más allá de donde su infraestructura actual la ofrece.

¿De qué forma un cliente francés puede realizar o recibir llamadas en Australia o en Suiza? ¿Es siempre posible hablar por teléfono móvil cuando se está en el extranjero? ¿Se puede conectar alguien a Internet desde un teléfono móvil independientemente del país al que vaya? ¿Por qué no se puede consultar siempre el correo electrónico en un destino en particular si, en cambio, sí existe la posibilidad de realizar llamadas o enviar mensajes de texto en él? A éstas y a muchas más preguntas, no siempre relacionadas con el uso que el cliente final hace del roaming, se dará respuesta durante este proyecto.

A la coordinación necesaria entre dos redes distintas para que un cliente de una pueda usar la otra se la conoce como itinerancia, y es un servicio con toda una cadena de valor tan amplia como desconocida, incluso en el momento actual en el que su empleo resulta tan sencillo de lograr como realizar una llamada telefónica al centro de atención al cliente del operador con

el que se tiene contratada la línea [3].

La itinerancia, o la posibilidad de utilizar los servicios de comunicaciones móviles fuera de la zona de cobertura perteneciente a la red con la que se tiene contrato, es un servicio ampliamente utilizado, del que, en cambio, se conocen pocos detalles más allá del servicio en sí mismo para los usuarios que han viajado al extranjero, y de la arquitectura técnica que lo soporta para los ingenieros y expertos en comunicaciones móviles.

Sin embargo, es frecuente que a los habitantes de zonas fronterizas les suceda que su terminal se conecta a un operador del país vecino en lugar de al de su país de origen, sin saber por qué, y, en definitiva, que todo el mundo espere poder hablar con su teléfono móvil cuando se va al extranjero. Detrás de estas dudas y de este deseo, de una necesidad, hay toda una serie de entidades y empresas a las que es importante conocer, con todas sus implicaciones técnicas, económicas y regulatorias.

1.1 Objetivos

En este proyecto se pretende describir con alto grado de detalle todos los elementos de esa cadena de agentes, así como los puntos adyacentes a la misma que influyen de manera decisiva en ella. Este área de las comunicaciones móviles resulta algo desconocido para un usuario medio de telefonía móvil, e incluso para uno avanzado en muchos aspectos, y es precisamente para aquel usuario que desea profundizar en su conocimiento para quien va dirigido el presente trabajo, con un sentido práctico y didáctico, dado que no existe una fuente de información relativa a roaming que recoja una perspectiva global sobre el tema.

Con este fin, una parte del contenido será la descripción del estado del arte del negocio de roaming internacional, incluyendo paso por paso las distintas etapas que ha vivido desde sus inicios, hace casi 20 años [4]. Además, se pretende completar el estudio con información concluyente que permita tener una visión clara de todos los agentes involucrados en el proceso de firma de un acuerdo de roaming, desde que surge la necesidad de que un usuario de un origen A pueda hablar en un destino B hasta que esto es finalmente posible, con los pasos necesarios a nivel tecnológico que lo materializan, las empresas que permiten que eso se lleve a cabo y el entorno social y económico en que esto se consigue y mantiene a través del tiempo.

El objetivo es, una vez más, disponer de una fuente de información sobre un negocio desconocido en su mayor parte, pero que está adquiriendo mayor protagonismo en los últimos años por diversos motivos que irán relatándose y explicándose a lo largo del presente trabajo: el mundo del *roaming*.

Es necesario tener en cuenta la falta de información disponible acerca de este área tan específica de la empresa, lo que supone todo un reto en la elaboración y documentación del presente proyecto. Además, tal y como se irá describiendo, no es sólo información específica de operadores móviles la que habrá de analizarse, sino también del resto de organizaciones relacionadas con el sector.

1.2 Estructura del proyecto

Este trabajo ha sido organizado en varios capítulos, cuyo contenido se describe a continuación:

- *Capítulo 1 – Introducción:* en el presente apartado se establece el marco de estudio del proyecto, presentándose asimismo la necesidad del proyecto y los objetivos que se pretende conseguir.
- *Capítulo 2 – Los sistemas celulares:* es importante, como primer paso, describir el entorno tecnológico que motiva la aparición de la itinerancia como necesidad y como negocio. Aquí se definen las redes celulares y se describe la arquitectura de las tecnologías GSM, GPRS y UMTS, en las que la itinerancia se ha desarrollado.
- *Capítulo 3 – Visión general del mercado:* se realiza una introducción a todos los agentes involucrados en el negocio de la itinerancia internacional, y se verá qué pasos son necesarios para que la firma de un acuerdo de roaming sea posible.
- *Capítulo 4 – Regulación:* el mercado de roaming es un entorno regulado, no sólo dentro del espacio europeo, en que se encuentran los estados miembros de la Unión Europea, sino que además se están produciendo movimientos similares en otras partes del mundo, y los impactos de este tipo de iniciativas tienen su repercusión a todos los niveles, provocando cambios desde la configuración de los sistemas en los operadores, en la tarifa pagada por un cliente o en los mensajes que éste habrá de recibir. Todo ello será analizado en profundidad.
- *Capítulo 5 – Estrategias para la tarificación en roaming:* muy relacionado con los aspectos regulatorios, la tarificación en este entorno es resultado de factores que van más allá de la estricta competencia, y se ha visto una evolución en los últimos años, tanto a nivel *wholesale* como *retail*, que es importante conocer y considerar.
- *Capítulo 6 – Iniciativas de la industria:* además de aquellas decisiones que tienen su origen en aspectos regulatorios, se tratará otro tipo de iniciativas, que son las surgidas dentro de la propia industria de los operadores de comunicaciones móviles, la asociación oficial *GSM Association*. Son proyectos con repercusión a todos los niveles dentro del esquema de comunicaciones, y desde las conexiones físicas de las rutas de señalización hasta la relación comercial establecida entre operadores, todo

está llamado a sufrir una transformación por el bien del negocio y del cliente, sin que la figura del Regulador esté involucrada en los cambios que se vayan a llevar a cabo. Además, se analizará la agregación de funciones a nivel técnico, logístico, administrativo, etc, como método de salvar la erosión que está sufriendo el negocio.

- *Capítulo 7 – Gestión del fraude:* en todas partes existen sombras, además de luces, y en el mundo del roaming las sombras aparecen en forma de fraude. Se verán casos representativos y la manera en que la industria frena este tipo de actividades.
- *Capítulo 8 – Conclusiones y líneas futuras:* además de las conclusiones a las que se ha llegado tras la elaboración del proyecto, se exponen los puntos más importantes en los que se puede trabajar usando este proyecto como punto de partida.
- *Referencias:* aquí se detallan las fuentes de datos utilizadas para la elaboración del proyecto.
- *Glosario:* se definen las siglas aparecidas durante el proyecto.
- *Anexo – Encuesta:* Se ha realizado una serie de preguntas relacionadas con roaming a personas de perfiles distintos, con el fin de ilustrar determinados puntos del estudio, además de sacar conclusiones en base a ellas.

2 LOS SISTEMAS CELULARES

En este apartado se pretende dar una descripción detallada del entorno tecnológico en que se desarrolla el proyecto, además de justificar la situación que pretende describirse a lo largo del mismo. Se hará un estudio del sistema de comunicación celular, de los elementos que forman la arquitectura GSM y posteriores, así como una descripción de la función de cada uno de ellos.

2.1 Características básicas de los sistemas celulares

La razón de ser de todo operador móvil es prestar servicio de comunicaciones a un área extensa, en general la superficie de un país [6]. Pero no se puede lograr por medio de un único transceptor –una única antena proveedora de señal a la que deberían conectarse todos los terminales móviles–, porque implicaría que la potencia necesaria para que los terminales se comunicaran con dicho transceptor sería demasiado elevada, lo que presenta desventajas en cuanto a la duración de la batería del teléfono, al mismo tiempo que condicionaría también las dimensiones del mismo –como desventajas para el cliente– y, por otro lado, disminuiría en gran medida la eficiencia del espectro –como desventaja para el operador–.

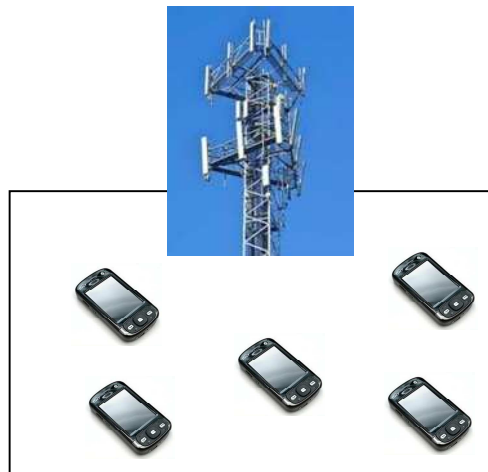


Figura 2-1 - Área extensa cubierta por una única antena. Elaboración propia.

La filosofía de los sistemas celulares consiste, en pocas palabras, en dividir una zona de cobertura amplia, como la de la figura 2-1, en otras más pequeñas en las que se utiliza estaciones base de menor potencia para dar servicio a un área más limitada [7], típicamente hexagonal, por razones que se detallarán más adelante, resultando un modelo como el que se muestra en la figura 2-2.

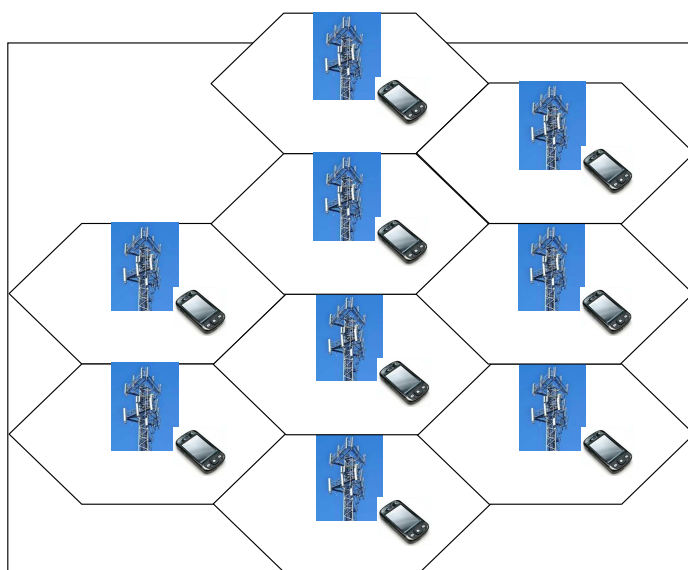


Figura 2-2 - Área extensa dividida en porciones menores, cada una servida por una antena diferente.
Elaboración propia

La motivación fundamental de dividir el área de cobertura es la reutilización de los recursos radioeléctricos en puntos cuya separación geográfica permita un adecuado aislamiento entre sí. Además, el despliegue de varios transceptores, cubriendo cada uno de ellos una porción del total de la superficie, permite reducir los niveles de potencia necesarios, lo que, como se comentaba al comienzo, tiene su repercusión en la experiencia de los usuarios, que perciben que su batería dura más por ser necesaria una menor potencia para disponer de servicio. Al mismo tiempo se reduce el tamaño de los terminales y su peso considerablemente, al ser necesarias baterías de menor tamaño.

A esta zona de cobertura a la que dará servicio una estación base se la conoce como célula. En cada una de ellas se puede utilizar una subbanda de frecuencias perteneciente a la banda total que el operador tiene asignada, recurso muy limitado además de caro, de manera que en una célula sólo se ofrece una parte de todos los radiocanales de los que el operador dispone. Para dar cobertura a todo el territorio será necesario utilizar muchas de ellas, pero, dado que siempre existen más células que subbandas, es necesario replicar el uso de éstas sin que dicha repetición genere problemas de interferencias. A esta gestión del espacio radioeléctrico dentro de una determinada zona geográfica se la denomina “planificación celular”.

En este sentido, el despliegue de varios transceptores, como en el caso de la figura 2-2 en que cada uno cubre una porción del total, supone un mayor coste en infraestructura de red y una mayor complejidad del sistema. La gran ventaja de este modelo, en cambio, es que permite dimensionar el área subdividida en función del tipo de área de que se trate o de la cantidad de tráfico que se estima que deberá cursarse, y permite reutilizar una determinada banda de frecuencias por distintos usuarios, si están realizando tráfico en células que estén suficientemente alejadas. ¿Por qué?

Al existir varias fuentes transmisoras puede aparecer el problema de las interferencias, es

decir, la presencia de una señal indeseada que acompaña a la señal útil portadora de la comunicación, y que tiende a degradar y dificultar la recepción de la señal de interés. Se distingue entre dos tipos de interferencias [7]:

- *Interferencia cocalal*: interferencia presente en la misma banda de frecuencias que la señal útil, que no se puede eliminar aumentando la potencia de emisión;
- *Interferencia de canal adyacente*: aquélla que procede de una señal de una banda distinta a la de la señal útil.

De las dos anteriores, la más perjudicial es la primera, la interferencia cocalal, que se reduce por sí sola con la distancia a la fuente, ya que la de canal adyacente, en general, puede eliminarse o reducirse en gran medida mediante la propia selectividad del receptor.

Teniendo esto en cuenta, es necesario que la distancia entre dos células con la misma frecuencia (por ejemplo B, en la figura 2-3) sea tal que la potencia recibida de frecuencia B por un mismo terminal (o estación móvil, *MS*) sea mucho menor desde una de las dos fuentes que desde la otra, de manera que la más atenuada de las dos pueda considerarse como ruido.

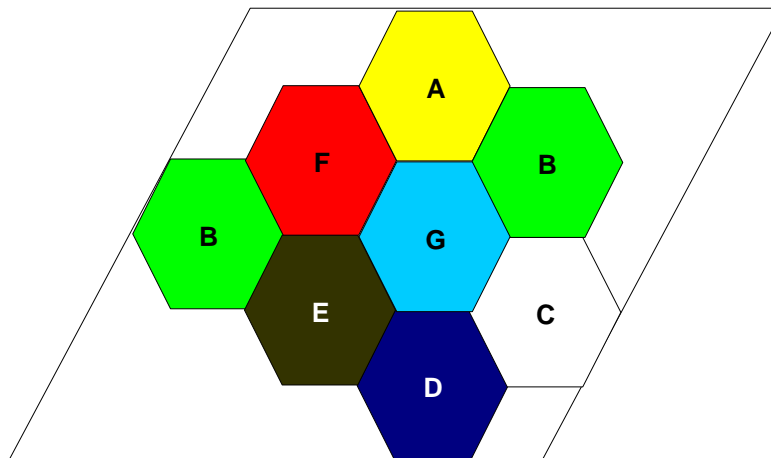


Figura 2-3 - Área extensa dividida en porciones menores, cada una servida por una antena diferente, y trabajando a frecuencias distintas. Elaboración propia.

La interferencia cocalal disminuye proporcionalmente con la distancia de reutilización de una frecuencia, según un factor Q , cuya expresión formal es la siguiente [8]:

$$Q = \frac{L}{R} = \sqrt{3 \cdot K}$$

Siendo L la distancia de reutilización, R el radio de la célula, y K el número de células utilizadas, de acuerdo al esquema de la figura 2-4.

Es importante tener en cuenta las ventajas e inconvenientes de aumentar la distancia de reutilización. Para un número constante de subbandas de frecuencia, podría pensarse que basta con aumentar L o reducir R lo máximo posible, para así conseguir eliminar la interferencia cocanal, pero aumentar L implicaría aumentar el número de células, lo que supone disponer de un ancho de banda mayor para soportar un número más alto de subbandas, o el diseño de células de área mayor (modificándose necesariamente R), con las consideraciones de niveles de potencia comentados anteriormente que ello conlleva. Por otro lado, reducir R representaría incrementar el número de células necesario para cubrir un mismo área total. Por lo tanto, es necesario encontrar el compromiso entre las variables, que tendrá un resultado u otro según cuáles sean las características del escenario a considerar.

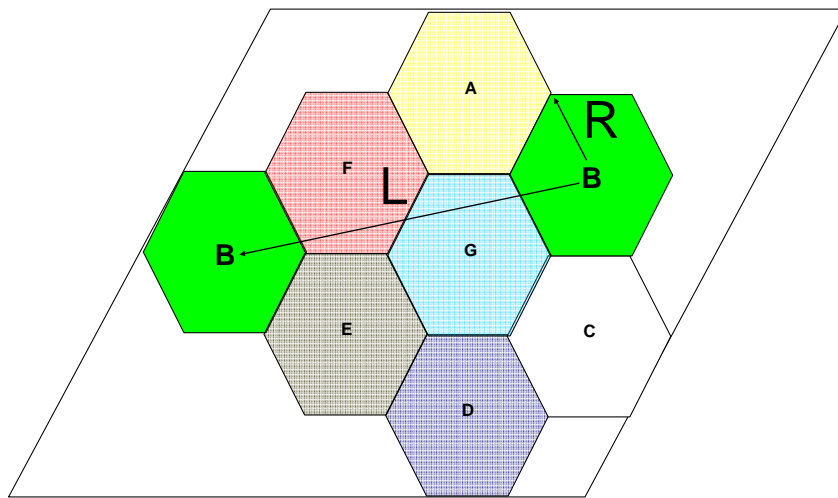


Figura 2-4 - Distancia de reutilización de una misma banda de frecuencias, L , y radio de la célula, R . Elaboración propia.

La razón de que las células sean hexagonales responde a que éste es el polígono que garantiza una mayor superficie cubierta para un mismo radio, R , asegurándose así que el número de células a usar sea el óptimo [8]. Esto redunda en un ahorro en el despliegue de la infraestructura de red, ya que se minimiza el número de elementos repartidos por el área geográfica.

Para un radio de cobertura fijo, R , a continuación se muestra cuáles serían las áreas cubiertas para distintas geometrías:

- Triángulo: $A = 3\sqrt{3} \frac{R^2}{4}$;
- Cuadrado: $A = 2R^2$;
- Hexágono: $A = 3\sqrt{3} \frac{R^2}{2}$;

El hexágono, además de cubrir un área mayor, no presenta ninguna zona de solapamiento entre células –como sí ocurriría con el círculo, que presenta un área mayor para un R dado– siendo por este motivo la elección más adecuada.

Aunque la reutilización de frecuencias de la que se hablaba es una de las características más interesantes de estos sistemas, existen otras características de interés que permiten adecuar la planificación más allá de lo que se consigue con la decisión inicial sobre tamaño y número de células, y que definen la funcionalidad global de este modelo de sistema de comunicaciones [7]:

- *División celular*: Si en una célula con N radiocanales el tráfico resultante es mayor del que se puede cursar, porque, por ejemplo, aumente el número de usuarios frente a la estimación inicial, se puede dividir la célula añadiendo más estaciones base y disminuyendo la potencia de transmisión. Es lo que se conoce como *splitting*.

Según el tamaño que tengan las células, o celdas, se las puede clasificar según la siguiente tabla:

Tipo	Radio (Km)	Cobertura (ejemplos típicos)
Macroelda	1,5 – 30	Rural (carreteras)
Minicelda	0,7 – 1,5	Urbana (medios urbanos importantes)
Microelda	0,3 – 0,7	Urbana (ciudades con elevada densidad de tráfico)
Picocelda	0,03 – 0,3	Urbana (aeropuertos, centros comerciales, etc)
Femtoceldas	< 0,3	Interior de pequeños edificios (reciente aparición) [11]

Tabla 2-1 – Clasificación de las células o celdas en función de su tamaño [12].

El radio máximo de las celdas en GSM es de 30Km, y está limitado por el retardo de propagación para que la comunicación sea posible. El límite inferior viene impuesto por el tiempo de *handover* a velocidad máxima [12].

- *Compartición de recursos radioeléctricos*: Los radiocanales de una célula se comparten entre todos los móviles que están en ella, y se asignan de forma dinámica. El estudio del número de radiocanales necesarios en una célula es función del tráfico esperado, y se realiza definiendo el Grado de Servicio (GoS) que se pretende ofrecer en términos, normalmente, de la “probabilidad de bloqueo en llamada”. Dicha magnitud representa la probabilidad de que un usuario que pretenda establecer una comunicación no pueda hacerlo, porque todos los radiocanales estén ya ocupados.
- *Seguimiento*: El móvil debe estar permanentemente localizado. Deben utilizarse registros de localización que señalen en todo momento dónde se encuentra. De este modo cuando se reciba una llamada para cierto terminal la red sabrá cómo encaminarla.

- *Traspaso*: Es el cambio de radiocanal de una comunicación ya establecida, y se denomina *handoff* en redes analógicas y *handover* en redes digitales. Debe permitirse que una comunicación en curso no se pierda al cambiar de célula. Este es el denominado traspaso intercelular y representa la verdadera movilidad. Como los radiocanales utilizados en células vecinas son distintos, cuando el usuario cambie de célula cambiará de radiocanal y dicho cambio debe resultar totalmente transparente para dicho cliente.
- *Roaming*: Gracias a que existe una normalización de ámbito internacional en las redes (GSM, GPRS, UMTS) y sus interfaces, es posible que un usuario sea localizado y pueda seguir utilizando el servicio incluso si éste es ofrecido por otro operador.

2.2 Arquitectura del sistema GSM

La arquitectura del sistema puede ser dividida, en una primera aproximación, como se observa en la figura siguiente:

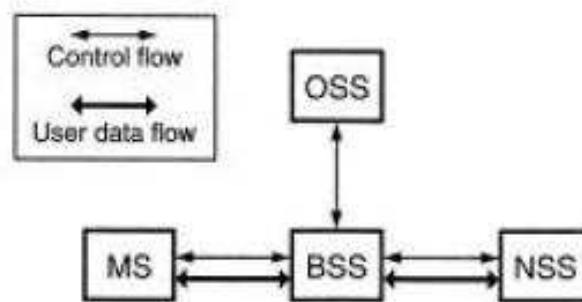


Figura 2-5 - Arquitectura básica de un sistema GSM [13].

En la figura anterior se puede distinguir:

- Estación móvil (MS);
- Subsistema estación base (BSS);
- Subsistema de red (NSS);
- Subsistema de operación (OSS).

Los tres primeros subsistemas mencionados se componen a su vez de los elementos de red que se observan en la figura 2-6. Cada subsistema abarca funcionalidades de distintas entidades que se comunican a través de interfaces usando protocolos específicos:

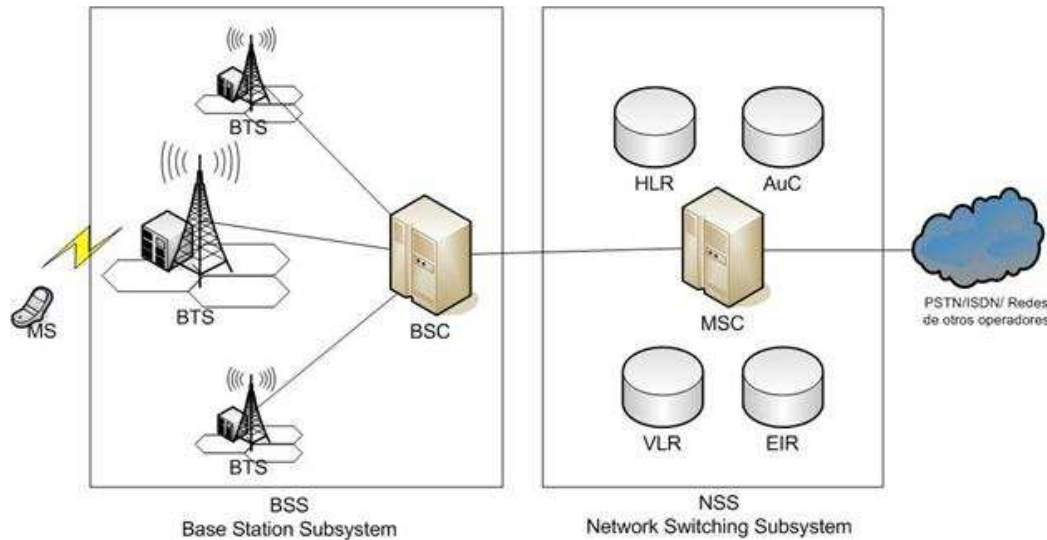


Figura 2-6 - Visión en detalle de los elementos de una red GSM [13].

La estación móvil, MS, es el terminal aunque éste también soporta la conexión de otro tipo de dispositivos, como la interfaz para un PC o un fax. Dicha MS se identifica de manera unívoca por medio de su IMEI (*International Mobile Equipment Identity*) y la tarjeta SIM (*Subscriber Identity Module*) que lo acompaña. Ésta contiene el IMSI (*International Mobile Subscriber Identity*), que identifica al cliente dentro de la red. Tanto el IMSI como el IMEI son independientes entre sí.

El subsistema de la estación base, BSS, se compone de dos partes: *Base Transceiver Station* (BTS) localizada en la antena, y el *Base Station Controller* (BSC). Las BTS contienen los transceptores de radio que definen la célula en la que se encuentran, y manejan los protocolos de radio de la interfaz con la MS. Dado que el número de estaciones base es potencialmente alto, los requisitos necesarios en toda BTS son robustez, portabilidad y mínimo coste.

La BSC maneja los recursos de radio para una o más estaciones base, así como la configuración de las comunicaciones radio, *handoff*, etc, y es la conexión entre la estación base y el MSC.

Dado que GSM se apoya en el modelo OSI para regir los protocolos de comunicación entre sus elementos de red, usa tres interfaces basadas en dicho modelo, tal y como aparecen en la figura 2-7:

- interfaz de radio común, llamado interfaz de aire, entre la MS y la BS;
- interfaz A entre el MSC y el BSC;
- interfaz A bis entre la BTS y la BSC.

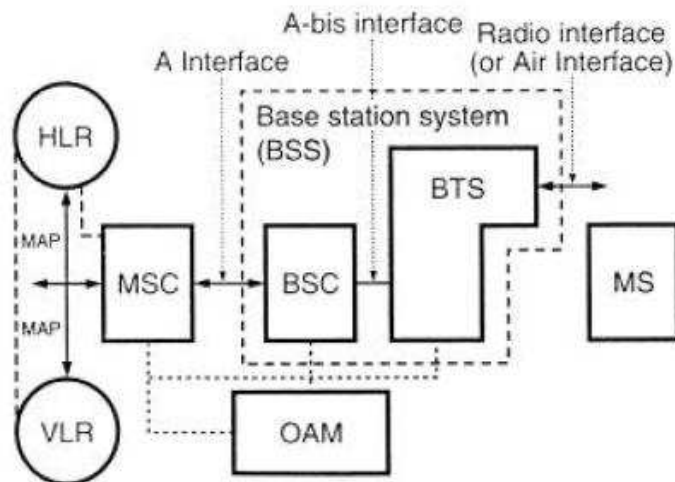


Figura 2-7 - Interfaces utilizados entre cada uno de los elementos de red [13].

Manejar interfaces comunes garantiza la interoperabilidad entre equipos de distintos fabricantes, pudiendo interconectarlos sin problemas, y permitiendo así el funcionamiento de terminales de una red cuando están realizando itinerancia en otra. La diferencia entre interfaz y protocolo es que la interfaz representa el punto de contacto entre dos entidades adyacentes (equipo o sistema) y el protocolo provee el flujo de información a través de la interfaz.

El subsistema de red en GSM, representado en la figura 2-8, tiene como componente principal al MSC (*Mobile services Switching Center*), que actúa como nodo de conmutación PSTN o ISDN, proporcionando además todas las funcionalidades necesarias para gestionar un usuario móvil: registro, autenticación, actualización de la localización, *handoff* entre distintas MSC, así como encaminamiento de llamada a un suscriptor roaming.

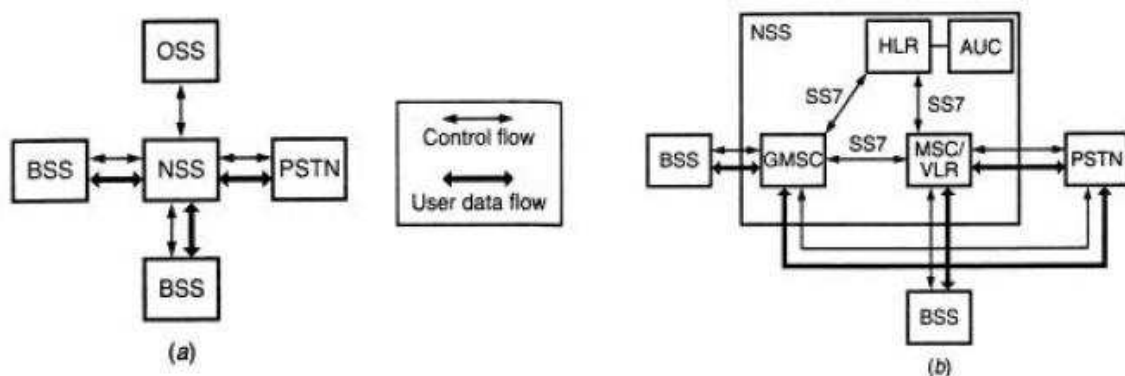


Figura 2-8 - Detalle del subsistema de red GSM [13].

- El MSC provee la conexión a la red fija (PSTN o ISDN) por medio de cuatro bases de datos, que forman el NSS.

- El *Home Location Register* (HLR) contiene toda la información de cada subscritor registrado en la red correspondiente, junto con la localización general de dicho cliente. Esta localización es necesaria para poder encaminar llamadas entrantes hacia el terminal, por medio del protocolo SS7. Existe un HLR por red, aunque la base de datos puede ser una base distribuida.
- El *Visitor Location Register* (VLR) contiene información extraída del HLR, necesaria para el control de la llamada y para la provisión de determinados servicios, dentro del área controlada por cada VLR. Aunque este elemento de red puede figurar como una unidad independiente, suele estar asociado a un MSC, de manera que éste puede acceder de manera más rápida a la información disponible en el VLR durante una llamada.

Los otros dos registros se utilizan para propósitos de autenticación y seguridad. El EIR (*Equipment Identity Register*) es una base de datos que contiene una lista de todos los equipos móviles válidos en la red, cada uno de ellos identificado por medio de su IMEI. El EIR es una parte del HLR.

El *Authentication Center*, AuC, es una base de datos protegida que salva una copia de la clave de cada SIM, que se usa para la autenticación, y también forma parte del HLR.

Cada vez que existe una petición para establecer una nueva llamada, ésta es enrutada hacia el GMSC (*Gateway MSC*), que localiza el HLR adecuado a partir del número del abonado GSM. El GMSC tiene un interfaz con la red externa, que se comunica por medio de SS7 con las máquinas del NSS.

Tres áreas distintas componen el SSO, tal y como muestra la figura siguiente, y son:

- funciones de operación y mantenimiento de red;
- gestión de la suscripción, incluyendo la facturación;
- gestión del equipo móvil.

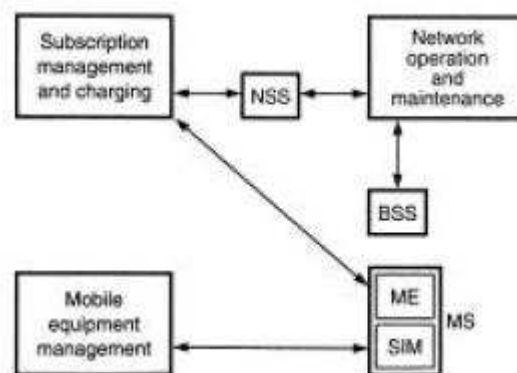


Figura 2-9 - Composición del Subsistema de Operación [13].

2.3 Control de acceso al medio; tecnologías de acceso celular

Uno de los problemas a resolver en comunicaciones de datos es cómo repartir entre varios usuarios el uso de un único canal de comunicaciones o medio de transmisión, para que puedan gestionarse varias comunicaciones al mismo tiempo. Sin un método de organización, aparecerían interferencias que podrían ser problemáticas, o bien directamente impedir la comunicación. Este concepto se denomina control de acceso al medio.

Se emplea el término "control de acceso al medio" cuando son los terminales de los usuarios, en comunicación con un dispositivo que hace de nodo de red, los que deben usar un cierto esquema de comunicación para evitar interferencias entre ellos, como por ejemplo un grupo de teléfonos móviles en comunicación con una antena del operador.

Para resolverlo, CDMA emplea una tecnología de espectro expandido y un esquema especial de codificación, por el que a cada transmisor se le asigna un código único, escogido de forma que sea ortogonal respecto al del resto [10]. El receptor capta las señales emitidas por todos los transmisores al mismo tiempo, pero gracias al esquema de codificación (que emplea códigos ortogonales entre sí) puede seleccionar la señal de interés si conoce el código empleado.

Otros esquemas de multiplexación emplean la división en frecuencia (FDMA), en tiempo (TDMA) o en el espacio (SDMA) para alcanzar el mismo objetivo: la separación de las distintas comunicaciones que se estén produciendo en cada momento, y evitar o suprimir las interferencias entre ellas. FDMA funciona usando frecuencias diferentes entre celdas vecinas. Encontrando la frecuencia de la celda elegida las estaciones distribuidas pueden descartar las señales de las celdas vecinas. El principio de CDMA es más complejo, pero consigue el mismo resultado: los transceptores distribuidos pueden seleccionar una celda y escucharla.

2.4 Evolución de GSM

GSM es la segunda generación de comunicaciones móviles, 2G, a la que han seguido distintas extensiones, que, basadas en la arquitectura anteriormente descrita, aportan servicios adicionales, mayor ancho de banda y una calidad de servicio más alta.

Estas evoluciones y extensiones han sido, sucesivamente según su aparición en el mercado, GPRS (*General Packet Radio Service*) (que permite hasta 144Kbps), UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System*) (hasta 7,2Mbps) y HSDPA (*High Speed Downlink Packet Access*) (hasta 14,4 Mbps), presentando velocidades de acceso cada vez mayores, al mismo tiempo que permitían dar cabida a un número de usuarios mucho mayor.

A falta del desarrollo completo de LTE a nivel técnico y comercial, las redes 3G y 3,5G son el último paso en la evolución, y la arquitectura supone un paso más sobre lo desarrollado en

GSM.

La arquitectura de red UMTS es una evolución sobre la de GPRS, al igual que ésta es el paso siguiente a GSM. Las figuras 2-10 y 2-11 muestran la arquitectura de red para GPRS y la posterior evolución a UMTS, basada ésta última en la anterior.

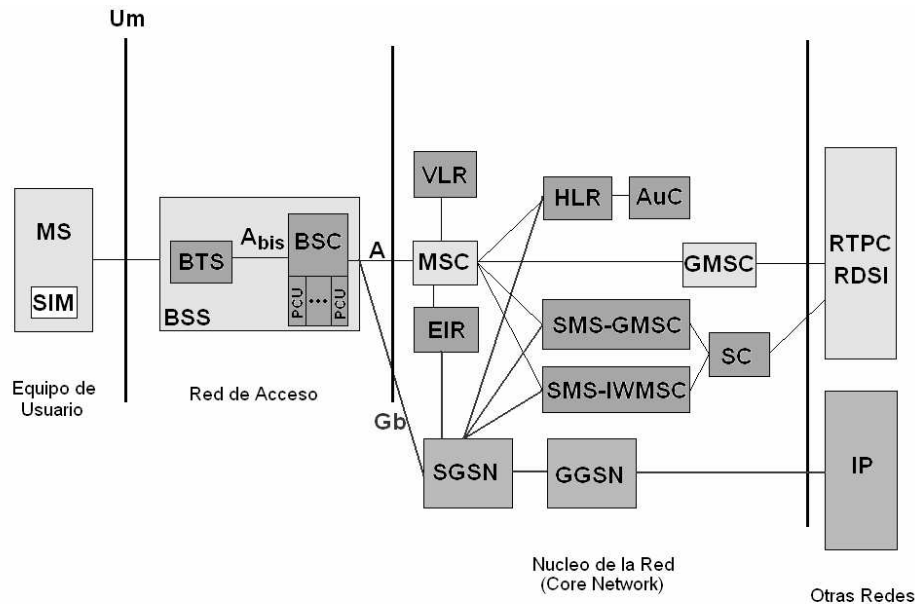


Figura 2-10 - Arquitectura GPRS [9]

Uno de los elementos básicos de la arquitectura GPRS es el SGSN (*Serving GPRS Support Node*). Es el punto de acceso a la red GPRS para las estaciones móviles, además de ser responsable de la transferencia de paquetes desde/hacia los móviles en su área de servicio y se encarga de:

- Enrutamiento de los paquetes;
- Transferencia;
- Gestión de la movilidad y del enlace lógico;
- Autenticación;
- Facturación

Al igual que en GSM, toda la información del usuario que se debe conocer en el nodo SGSN, se almacena en el registro GR (*GPRS Register*) que conceptualmente hace las funciones del registro HLR en GSM. El GR almacena el perfil de usuario, la dirección actual de SGSN y las direcciones del protocolo PDP (Packet Data Protocol) para cada usuario GPRS en la PLMN.

GGSN (*Gateway GPRS Support Node*) es el otro tipo de nodo de soporte a GPRS y actúa como interfaz lógico entre la red troncal GPRS y las redes PDN (*Packet Data Network*) externas. Convierte los paquetes GPRS provenientes de los nodos SGSN al formato PDP apropiado (IP o X.25 por ejemplo), y en el otro sentido, las direcciones PDP de los paquetes de datos entrantes son traducidas a direcciones GSM de los destinatarios y luego los paquetes son enviados al SGSN correspondiente. Para este propósito, la GGSN almacena la dirección del nodo SGSN del usuario y su perfil, consultándolo en los registros HLR/GR.

Un GGSN puede soportar múltiples SGSNs. El esquema se detalla en la figura siguiente:

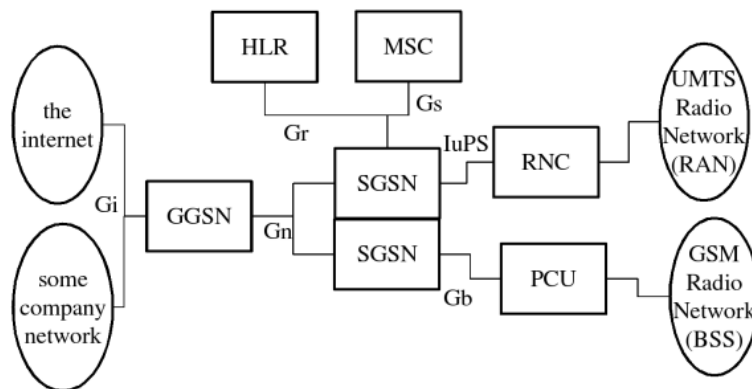


Figura 2-11 - Arquitectura UMTS [10]

En la figura anterior se ve cómo la red GPRS se integra en la estructura de UMTS. Ésta se compone de dos grandes subredes: la red de telecomunicaciones y la red de gestión.

La primera es la encargada de sustentar la transmisión de información entre los extremos de una conexión, mientras que la segunda tiene como misiones la provisión de medios para la facturación y tarificación de los abonados, el registro y definición de los perfiles de servicio, la gestión y seguridad en el manejo de sus datos, así como la operación de los elementos de la red, con el fin de asegurar el correcto funcionamiento de ésta, y la detección y resolución de averías o anomalías. También permite la recuperación del funcionamiento tras periodos de apagado o desconexión de algunos de sus elementos.

UMTS usa una comunicación terrestre basada en una interfaz de radio W-CDMA, conocida como *UMTS Terrestrial Radio Access* (UTRAN). Soporta división de tiempo duplex (TDD) y división de frecuencia duplex (FDD). Ambos modelos ofrecen tasas de transmisión de hasta 2 Mbps [10].

Una red UMTS se compone de los siguientes elementos [10]:

- Núcleo de red (*Core Network*), que incorpora funciones de transporte y de inteligencia. Las primeras soportan el transporte de la información de tráfico y señalización, incluida la conmutación. El encaminamiento reside en las funciones de inteligencia, que comprenden prestaciones como la lógica y el control de ciertos servicios ofrecidos a través de una serie de interfaces bien definidas; también incluyen la gestión de la movilidad. A través del núcleo de red, UMTS se conecta con otras redes de telecomunicaciones, de forma que resulte posible la comunicación no sólo entre usuarios móviles UMTS, sino también con los que se encuentran conectados a otras redes.
- Red de acceso radio. Desarrollada para obtener altas velocidades de transmisión, la red de acceso radio proporciona la conexión entre los terminales móviles y el Core Network. En UMTS recibe el nombre de UTRAN (Acceso Universal Radioeléctrico Terrestre) y se compone de una serie de subsistemas de redes de radio (RNS) que son el método de comunicación de la red UMTS. Un RNS es responsable de los recursos y de la transmisión/recepción en un conjunto de celdas y está compuesto de un RNC y uno o varios nodos B. Los nodos B, por su parte, son los elementos de la red que se corresponden con las estaciones base. El Controlador de la red de radio (RNC) es responsable de todo el control de los recursos lógicos de una BTS (Estación Base Transmisora).
- UE (User Equipment). Se compone del terminal móvil y su módulo de identidad de servicios de usuario/suscriptor (USIM) equivalente a la tarjeta SIM del teléfono móvil.

2.5 Necesidad del roaming

Se ha descrito la manera en que un operador da servicio de comunicaciones móviles a un área geográfica determinada, típicamente un país. No obstante, tal y como se ha explicado, gracias a la estandarización de los interfaces (pero no sólo gracias a ello) es posible que un cliente de una red —cuya arquitectura está generada en base a los equipos de un determinado fabricante, con unas versiones de *software* concretas, distintas a las de otras redes— disponga de servicio cuando no se encuentra en ninguna de las celdas desplegadas por su operador.

Como ya se ha dicho, a esta funcionalidad se la conoce con el nombre de itinerancia o *roaming* y es lo que define la verdadera movilidad de un cliente: representa el verdadero servicio que le permite desplazarse más allá de la zona de cobertura de su proveedor, y es sobre él sobre el que haremos un análisis más concienzudo.

En los capítulos siguientes se explicará la manera en que una posibilidad técnica, además de una necesidad comercial, se convierte en realidad, y cuáles son los agentes que intervienen en que la itinerancia sea posible.

3 VISIÓN GENERAL DEL MERCADO

3.1 Introducción a la itinerancia en comunicaciones móviles

La palabra *roaming* es el equivalente anglosajón del término itinerancia –que, por cierto, tampoco recoge nuestro diccionario de la RAE) y que hace referencia al uso de terminales móviles fuera del área de cobertura de su red de suscripción principal (*home network* en inglés). Siendo estrictos, la itinerancia puede ser nacional e internacional y permite a los clientes realizar y recibir llamadas, mensajes de texto y usar servicios de datos mientras están conectados a una red distinta de aquella con la que tienen relación comercial, la visitada (*visited network*), sin necesidad de cambiar el número de teléfono de su red original.

Una de las características fundamentales del roaming en GSM es el uso de un único número, una única factura y un único terminal, y permite al cliente no tener que adquirir un número de teléfono de la red destino a la que se ha desplazado, pudiendo ser localizado en su número tradicional.

El roaming internacional fue un fenómeno originalmente asociado sólo a la tecnología GSM, pero, según fue aumentando la importancia de las comunicaciones móviles, el concepto se ha expandido a otras tecnologías inalámbricas. Otras formas de hacer roaming están empezando a aparecer, de manera análoga a como sucede en GSM, pero a través de distintas fronteras. Es el caso del roaming inter-estándar, que ofrece la posibilidad de hacer roaming a clientes CDMA, y del roaming inter-tecnología, que permite a usuarios de datos mantener sesiones abiertas cuando conmutan de una conexión WLAN a otra de WCDMA.

En el presente trabajo todas las exposiciones van a centrarse en la itinerancia desde el punto de vista internacional, aunque parte de ellas pueda también aplicarse a escenarios del roaming nacional, por pura analogía. Al mismo tiempo, aprovechando que la RAE no se pronuncia al respecto de este término (y de otros que irán apareciendo a lo largo del trabajo), se usará indistintamente el término anglosajón “roaming” como el español “itinerancia” como se ha venido haciendo hasta ahora y, del mismo modo y por simplicidad, se acudirá a términos como “roamer” para hacer referencia a cualquier cliente desplazándose y utilizando los servicios de roaming.

3.2 Cadena de valor del mercado de roaming en comunicaciones móviles

Los operadores móviles son el punto visible en la cadena de valor de la itinerancia y el único que tiene contacto directo con el cliente, y es el movimiento de los clientes lo que genera el beneficio necesario para soportar el resto de la cadena de agentes. Resulta vital, por tanto, entender la estrategia en itinerancia a nivel de *retail* y *wholesale* de los operadores, y la que llevan a cabo para poder crear un modelo de negocio que permita participar al resto de elementos necesarios de la mencionada cadena, cadena que queda descrita tal y como aparece en la figura 3-1 en un primer acercamiento:

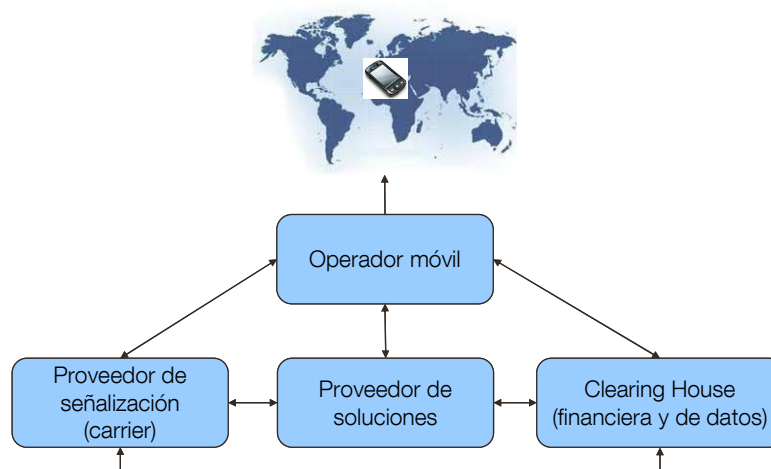


Figura 3-1 – Cadena de valor del mercado de roaming. Elaboración propia.

La itinerancia ha estado ligada tradicionalmente a clientes europeos de empresa y de pospago, que usaban servicios de voz realizando roaming dentro de Europa. Este negocio se ha mantenido tradicionalmente centralizado en dicho continente, dado que casi un 60% del tráfico se queda dentro de Europa y el 55% de los clientes provienen de ella [14], aunque realizando una cantidad de tráfico menor (en 2009). Sin embargo, éste es un comportamiento con tendencia a cambiar, dado que, según las previsiones, Europa pasará a tener el 41% de los *roamers* en 2013 [14].

Teniendo esto en cuenta, y que más del 80% del turismo recibido en España¹, por ejemplo, proviene de la Unión Europea, tal y como se muestra en la figura 3-2 [15], son los operadores europeos los que se han visto en la obligación de tener que mostrar los mejores y

¹ La condición de destino turístico líder en el mundo que tiene España no debería suponer una distribución significativamente distinta en cuanto a los países de origen de los turistas, con respecto a otros destinos menos visitados, aunque las cantidades sí sean obviamente diferentes.

más sofisticados métodos de creación de precios. Éstos han sido los primeros en ofrecer transparencia en el mercado de voz a nivel de roaming mediante la introducción de una división de zonas a gran escala junto con algunos otros operadores asiáticos que están siguiendo su ejemplo.

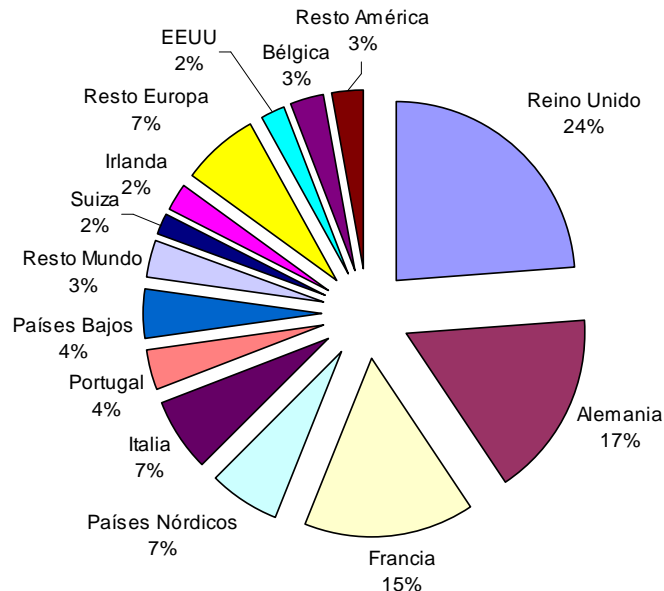


Figura 3-2 – Porcentaje de turistas internacionales en España, según país de residencia, noviembre 2010.
[15]

Dentro del mundo de la itinerancia, cuando se habla de los operadores y su forma de agruparse, se puede establecer una división en tres grandes grupos: miembros de grupos, de alianzas o independientes.

Los miembros de un grupo son filiales de una entidad, que funciona como un gran operador internacional, o como socios que resultan absorbidos por una red de mayor o menor extensión y en la que colaboran dentro de la estrategia de la itinerancia. Orange y Vodafone son buenos ejemplos de grupos con un razonable enfoque cohesionado hacia la itinerancia: se incorporan en ellos no sólo operadores móviles en los que la matriz tiene interés, sino que se realizan acuerdos con otros operadores que les permite usar el nombre del grupo para determinados productos y servicios relacionados o no con la itinerancia.

Las alianzas, por su lado, representan un conjunto menos fusionado que los grupos. Existen distintos modelos de alianza, desde una agrupación de operadores independientes sin un liderazgo claro hasta una asociación de grupos de operadores, pero en todas ellas existe el objetivo común de mejorar la experiencia de la itinerancia. Los resultados de las relaciones

tipo alianza incluyen: descuento y paquetes a nivel de retail entre los miembros de la alianza; servicios de ayuda al roaming; ofertas a clientes de empresa y multinacionales; e IOT de descuento².

El último tipo dentro de esta agrupación es el operador independiente que no pertenece a ningún grupo ni alianza con una estrategia clara en materia de itinerancia. Este tipo está convirtiéndose en un grupo con cada vez menos fuerza en el espectro del roaming, por distintos motivos que irán apareciendo a lo largo del presente proyecto, particularmente en Asia-Pacífico, donde las alianzas de roaming han crecido de manera importante desde 2006, y tendrán bastantes dificultades en el futuro sin la implementación de diversos facilitadores del roaming, tal y como ha sido propuesto por la *Open Connectivity Initiative* [16] de la GSMA.

Pero, independientemente del grado de asociación que cada operador presente frente a un conjunto, hay determinados elementos que siempre van a tener que usar todos ellos, en mayor o menor medida, porque la realidad final es que existe un cliente realizando uso de un servicio de telecomunicaciones en una red con la que aquél no tiene contratado ningún servicio.

3.3 Acuerdo de roaming

El primer paso que debe darse es el establecimiento de la conexión entre los dos extremos, entre las dos redes, origen y visitada, que tendrán indistintamente uno y otro papel, según el origen y destino del movimiento de los clientes.

En la actualidad los operadores más maduros cuentan con más de 200 destinos geográficos con acuerdo de roaming firmado [20, 21, 22, 23, 24], con un número de redes disponibles aún mayor, lo que implica disponer de cobertura en casi la totalidad de los destinos geográficos en que un cliente podría desear viajar. Este dato significa que el ritmo de crecimiento de destinos haya descendido –dado que no es algo nuevo y se lleva años realizándolas– y que los motivos para realizar una apertura nueva tengan otro carácter, que no está necesariamente relacionado con una gran cantidad de potenciales viajeros.

No obstante, independientemente de cuál sea la motivación, los pasos a dar son comunes [25] y, tras el interés comercial, implican una serie de pasos a nivel técnico. El primero es, sin duda, habilitar la vía física de comunicación por medio del *carrier*, para que cualquier intercambio de información entre extremos sea físicamente posible, tarea gestionada por la DCH, cuya función se verá más en detalle en el siguiente apartado.

² Ver apartado 5.3.

El número de pruebas singulares a realizar tras ello es, evidentemente, mayor, pero todas ellas se pueden clasificar dentro de dos grandes: pruebas de IREG (*International Roaming Expert Group*) y pruebas de TADIG (*Transferred Account Data Interchange Group*) [26], tras el intercambio de tarjetas SIM entre los operadores para su realización.

El primero comprende todas aquellas pruebas relativas al correcto funcionamiento del servicio:

- Realización y recepción de llamadas;
- Envío y recepción de SMS;
- Desvíos de voz;
- Llamada al buzón de voz;
- Etc.

Y tras su correcta realización en un extremo, se intercambian los documentos acreditativos para su validación en el lado contrario, donde se habrán realizado las mismas pruebas, pero con las SIM del otro operador en su red. De este modo, queda comprobada la viabilidad técnica del servicio en las dos redes, de manera que cada operador sabrá que puede enviar y recibir clientes del otro.

Sin embargo, además de prestar servicio es necesario realizar una adecuada tarificación del mismo, de nuevo en ambos extremos, y para esta tarea es para la que las pruebas TADIG deben dar un resultado adecuado. Para cada uno de los servicios probados en las pruebas IREG, se comprueba que el evento es tarificado de manera acorde a lo establecido por cada operador visitado.

No hay que olvidar que cada uno de los extremos trabaja con su propio proveedor de equipos de red para los elementos descritos en el capítulo anterior, que no tiene por qué coincidir, con versiones más o menos actualizadas, y la interoperabilidad no resulta obvia.

3.3.1 Clearing House

Una vez que el servicio y su facturación son posibles, las *Clearing House* desempeñan una función vital en el negocio de roaming una vez que la apertura ha sido realizada y un cliente se encuentra en el extranjero, y consiste en la transmisión y conciliación de los datos de tráfico y de facturación.

Cuando alguien usa su terminal desde el extranjero, el operador origen A necesita conocer el uso que el cliente ha hecho —qué consumo, en qué servicios y en qué franja horaria— para, por un lado, poder cobrar al cliente por dicho servicio, y, por otro, pagar al operador visitado B por el uso que el cliente de A ha realizado en ella, en B. Esta tarea, uno de los puntos básicos asociados al envío de datos entre el operador visitado y el origen, el intercambio de CDR (*Call Data Record* o *Call Detail Record*) y TAP (*Transferred Accounts Procedure*) necesario para la adecuada facturación, es proporcionada por las *Data Clearing House*, DCH.

Los CDR incluyen, entre otros, la duración de la llamada, los sellos de tiempo y lugar y los números de origen y destino implicados. Todo evento en GSM tiene su información de facturación recogida en los ficheros TAP estándar, pero en éstos aparece agregada, mientras que la información para interfaces CDMA genera ficheros estándar CIBER (*Cellular Inter-carrier Billing Exchange Roamer*), aunque éstos son mucho menos habituales.

Una llamada realizada desde una red visitada es grabada por el *MSC* en el formato estándar aprobado por la GSMA o en uno propietario del fabricante del conmutador. Estos CDR se transfieren regularmente a la red visitada para ser tarificados; aquéllos referidos a llamadas de roamers contienen información sobre el IOT a considerar o cualquier descuento que aplique como resultado de un acuerdo entre red origen y visitada. El flujo es el que se muestra en la figura siguiente:

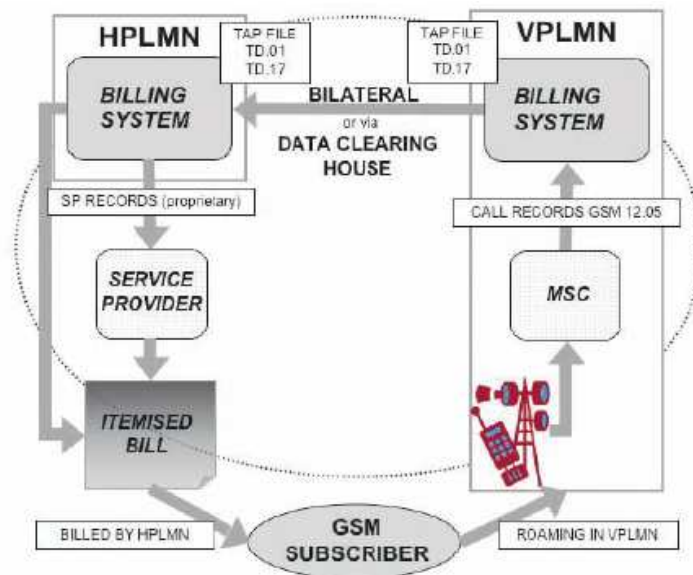


Figura 3-3 – Papel de la DCH en el flujo de facturación TAP [26].

Los ficheros TAP se envían a la red origen dentro de las siguientes 36 horas a la realización de la llamada, donde los sistemas de facturación convierten los ficheros al formato interno necesario. El proveedor de este servicio, bien sea el propio operador origen u otra empresa interna usando la infraestructura del operador, tarificará posteriormente la información de la llamada para pasar las tarifas entre compañías, *wholesale*, a las tarifas de cliente, *retail*.

Aparte de éstos, las DCH ofrecen muchos más servicios, siempre relacionados con el manejo y la entrega de datos, y es de ello de donde obtienen gran parte de sus ingresos. Otros servicios ofrecidos por las DCH son:

- protección contra el fraude;
- gestión de contenidos;
- conciliación financiera *–financial clearing–*;
- sistemas de generación de informes de roaming;
- soluciones entre operadores;
- acuerdos a nivel de servicio entre operadores;
- retarificación de los IOT.

Las funciones de *clearing* de datos y *clearing* financiero tienen flujos separados, aunque la mayoría de las compañías que ofrecen el manejo de datos también ofrecen funciones a nivel financiero.

Una *Financial Clearing House* (FCH) administra el pago de los cargos por IOT entre operadores, consolidando la información que recibe de la DCH y facilitando la facturación, pagos y cobros, con la frecuencia convenida, generalmente mensual.

MACH es la empresa líder en el mercado de las DCH con alrededor del 50% de cuota de mercado a nivel europeo y mundial [17]. Con sede en Luxemburgo, MACH comenzó a ofrecer sus servicios en 1990 y ahora es una de las dos grandes empresas que sirven el mercado europeo. Además de las funciones de manejo de datos, ya ha desarrollado infraestructura de red en América Latina, convirtiéndose en un operador, un agente más, pero con visión estratégica aumentada, tras muchos años siendo colaborador de muchos operadores y grupos. Adicionalmente, y como resultado de la red desplegada, está creando servicios basados en red, como soluciones tipo SHR (*Service Home Routing*) que proporcionan ahorros de costes por medio de enrutamientos internos, aprovechando los distintos costes de terminación entre las redes móvil y fija.

La segunda mayor empresa del mercado es Syniverse, con cerca del 40% de market share, y es la única empresa junto con MACH que ofrece servicios de *data clearing* a operadores en

Europa. En diciembre de 2007 adquirió BSG [18], una empresa de procesamiento de pagos, y consolidó de esta manera su posición en el mercado añadiendo las funciones financieras a su anterior capacidad de *DCH*. Syniverse ofrece también capacidad de señalización, al igual que MACH.

Además de estas dos, existen otras tres *DCH* que suponen el restante 10-20% del mercado a nivel mundial.

Saliendo de Europa, Verisign está particularmente enfocada al mercado americano (no opera en Europa) y ofrece servicios y productos de comunicaciones (además de los conocidos en temas de firmas digitales y codificación), incluyendo conectividad global, facturación, seguridad, transferencia de contenidos y servicios de DNS.

Emirates Data Clearing House (EDCH) fue fundada en 1994 como parte del operador Etisalat y se centra en el mercado de Oriente Medio, aunque también tiene negocio en Asia-Pacífico y África.

La última en la industria es ARCH, Advanced Roaming & Data Clearing House, una subsidiaria de China Mobile, que es precisamente su principal cliente.

Data clearing house	Región en la que opera	Cuota de mercado
MACH	Global	50-60% (55-65% en Europa)
Syniverse/BSG	Global	40-30% (45-35% en Europa)
Verisign	América	10-20% restante
EDCH	Oriente Medio, África y Asia-Pacífico	
ARCH	Asia-Pacífico	

Tabla 3-1 – Cuota de mercado de las *DCH*, 2010 [19]

Dentro del mercado de las *FCH* aparecen otras empresas como Nextgen, Comfone o Neusting. Además, existen otros agentes que han desarrollado servicios específicos a determinadas partes del negocio, desde software para la gestión integral del negocio hasta soluciones técnicas como GLR y SHR, entre otras.

3.3.2 Proveedores de señalización y tránsito

Por debajo de la estructura de roaming se encuentran los *carriers* y empresas de

señalización, que proporcionan la infraestructura que permite transportar el tráfico de roaming desde el origen a su destino.

Este tipo de proveedores necesita tener relación con otras actividades vinculadas a la tecnología de comunicación móvil, con cuantas más, mejor. Su modelo de negocio se basa en transportar tráfico de voz y de datos en nombre de los operadores, lo que implica un volumen de tráfico tal que les lleva a tener su propia infraestructura de red en distintas regiones para no tener que subcontratar el acceso a determinadas rutas, pasando a través de otros carriers.

En cualquier caso, conviene aclarar que no todos los proveedores de señalización funcionan como carriers internacionales, ni viceversa, pero sí existe cierto solapamiento entre unos y otros, que hace que en ocasiones sean considerados como una única familia de empresas. Su modelo de negocio reside en todo aquello que haga funcionar la maquinaria de las comunicaciones móviles: portabilidad de números, envío de mensajes, aplicaciones de datos, servicios de cuarta generación, así como servicios básicos de señalización móvil. Pero, por encima de todo, además de por la escalabilidad y alcance, estos proveedores se diferencian por la importancia de los productos extra que ofrecen, que van desde servicios de primer nivel como *GPRS Roaming Exchange* (GRX) e *IP Exchange* (IPX), hasta servicios de red de nivel dos como SMS e IM, e incluso servicios más avanzados y no basados en red como son los servicios de contenidos y, algo muy de moda que se comentará en detalle, como es el *Roaming Hubbing* [25], todo con el propósito de reforzar su modelo de negocio dentro de un mercado con márgenes cada vez menores. Incluso llegan a asumir funciones de *FCH* y *DCH*.

Tránsito de voz		Señalización	
Carrier	País	Carrier	País
Belgacom	Bélgica	Belgacom	Bélgica
Tata	India	Tata	India
BT	Reino Unido	France Telecom	Francia
TI Sparkle	Italia	BT	Reino Unido
Telia Sonera	Suecia	Syniverse	Estados Unidos
KPN	Países Bajos	Verisign	Estados Unidos

Tabla 3-2 – Ejemplos de carriers internacionales y de señalización. Elaboración propia.

Además, buscan aprovechar sus arquitecturas de red ya existentes para ofrecer los ya mencionados servicios complementarios que aporten valor a sus clientes, los operadores, así como su experiencia técnica en el negocio de la itinerancia para permitir a las empresas de telecomunicaciones proveer, incluso, servicios de pago por móvil y TV móvil.

3.3.3 Proveedores de soluciones de roaming

Dentro de esta descripción tan genérica queda englobado el conjunto de empresas que provee de soluciones de alto nivel para permitir servicios específicos de roaming, que pueden ser proporcionados como solución *ad-hoc* para cada cliente o, más común cada vez, como una aplicación gestionada por el suministrador y alojada en sus servidores.

La tendencia hacia las soluciones gestionadas por el suministrador viene provocada mayoritariamente como una reacción ante la complejidad del mercado de la itinerancia, pudiendo dejar en manos de una empresa externa especializada parte de las tareas asociadas a su negocio. Por otro lado es una manera de reducir precios en un mercado cuyos márgenes se han visto muy erosionados, trasladando esa presión a los suministradores. Esto se consigue mediante una solución de costes compartidos entre todos los actores implicados, por lo que el precio resulta mucho menor que la alternativa de tener una solución interna.

Cuando se habla de productos dentro del mercado de la itinerancia se está hablando de dos grandes grupos típicamente: aquéllos que proporcionan la viabilidad necesaria para el servicio desde el punto de vista del operador y aquéllos que facilitan servicios de valor añadido para el cliente final. Las listas que se muestran en la siguiente tabla no relacionan necesariamente cada habilitador del lado izquierdo con cada servicio de valor añadido del derecho.

Habilitadores de servicio		Servicios de valor añadido
Redireccionamiento		Códigos cortos de la red origen
Hubbing (concentración)		Entorno virtual como en casa (VHE)
Roaming para GPRS		SMS promocionales (prohibidos)
NRTN y detección de fraude		Recarga para prepago
Enrutamiento inteligente		Cientes para WiFi e IP
CAMEL		

Tabla 3-3 – Ejemplos de soluciones para el mercado de roaming. Elaboración propia.

El mercado para las soluciones de roaming se encuentra extendido a todos los niveles dentro de la cadena de valor, ya que es el que tiene, comparativamente, las menores barreras de entrada. No es necesaria una infraestructura preexistente para poder formar parte del juego, y en muchos casos es proporcionado por un agente necesario para el operador por algún otro servicio que ya está siendo proporcionado. Los principales son:

- Roamware
- Starhome

-
- Accuris Networks
 - Comfone

En esta lista se observa empresas que se encuentran detrás de cada una de las soluciones con las que se trabaja a diario en el mundo del roaming. Cada una de ellas busca la diferenciación como método de vencer a la competencia, especializándose en algún área concreta del negocio.

En cualquier caso, existe mucho margen para el desarrollo de estas soluciones y de las que estén por venir, dado que, en cierto modo, el mercado de las soluciones está en un punto emergente. En este sentido, basta recordar lo que la GSMA ha introducido en toda la industria como el siguiente paso en el que deben centrarse los proveedores: los *roaming hubs* [16]. Herramientas sofisticadas para direccionamiento y enrutamiento de llamadas serán cruciales para el mercado, dado que los acuerdos entre operadores y el establecimiento de precios a nivel de *retail* pasarán a estar mucho más controlados, mientras que las herramientas necesarias para proporcionar roaming serán algo fundamental para el éxito del negocio de los operadores móviles.

3.4 Dimensionamiento del mercado de roaming

El conjunto del negocio de la itinerancia está asociado a una pequeña parte de su base de clientes, y es por tanto un mercado que se encuentra muy lejos de la saturación. A pesar de que la itinerancia ha existido desde el comienzo de la tecnología GSM, los adelantos técnicos y las aproximaciones cada vez más sofisticadas de los esquemas de precios tanto a nivel *wholesale* como *retail*, todo ello impulsado por un incremento en el volumen de tráfico internacional, han abierto el mercado a un número mucho mayor de potenciales usuarios.

Según estimaciones de Informa Telecoms & Media [19], en 2008 el 13% de los clientes usaron en algún momento servicios de roaming en todo el mundo, porcentaje que se estima que pueda aumentar hasta el 17% en 2013, lo que equivaldría a 1000 millones de roamers. Por supuesto, este porcentaje presenta diferencias entre las distintas regiones del mundo, siendo Europa la zona con mayor proporción de usuarios, hasta un 31% durante 2008, frente al 5% de la zona Asia-Pacífico y al 18% de América del Norte³.

Este porcentaje debería haber ido aumentando año a año, empujado por el descenso de las tarifas, especialmente a nivel europeo, y la realidad es algo distinta.

³ Porcentaje de roamers en base anual.

En España, tal y como muestra el informe *Familitur*, publicado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio [27], el porcentaje de usuarios que puede usar servicios de roaming es menor que la media estimada en la zona, con un valor variable mes a mes, que obviamente aumenta en los meses de verano hasta casi el doble que en los de invierno. Estos datos son arrojados por el informe, que señala que el 7% de los desplazamientos en agosto de 2010, en torno a 12 millones, fue al extranjero, lo que implica menos de 1 millón de viajes del total de la población. Estas cifras oficiales hablan, pues, de cerca de un 2% de clientes potenciales usando el teléfono móvil en itinerancia en verano (menos de un 1% en los meses de invierno), obviamente lejos de la saturación.

Dentro de los distintos servicios o tecnologías, son los mercados de clientes de prepago y los de datos los que se encuentran en una fase más incipiente, resultando al mismo tiempo las grandes apuestas para el futuro inmediato.

3.4.1 Descripción del mercado de itinerancia global

A nivel mundial, de los 2.500 millones de clientes de móvil a finales de 2007, se estima que fueron casi 3.000 millones los que hubo a final de 2010 y que serán cerca de 3.500 en 2013. Hay que destacar el descenso en la velocidad de crecimiento, desde el 12% anual en 2008 al 1,7% estimado para 2013, resultando en un crecimiento medio del 4% en este periodo de 4 años [19].

Por supuesto, Asia Pacífico continuará siendo la región del planeta con una mayor cantidad de usuarios de móvil. Pero, además, será también la que experimente una mayor tasa de crecimiento, cercana al 6% de media a pesar de la crisis económica. Europa, en cambio, siendo la segunda región del planeta por número de usuarios, tendrá un crecimiento mucho menor, dado que el mercado ya es maduro desde hace años.

De los más de 3.000 millones de clientes móviles a final de 2009, casi el 60%, 1.450 millones, pertenecían a los 10 grupos de operadores más importantes [19]. Sólo China Mobile, el operador con mayor base de clientes a nivel mundial, cuenta en la actualidad⁴ con más de 580 millones de clientes (más de 4 millones adquiridos en el mes reportado) [28] y por ese motivo parece claro que este operador es uno de los mejor posicionados para poder impulsar su negocio de roaming. No obstante, a pesar de las cifras de usuarios móviles globales, la figura 3-4 muestra la distribución mundial de clientes de roaming actual y la estimación para 2015, con el papel preponderante del mercado europeo:

⁴ A noviembre de 2010

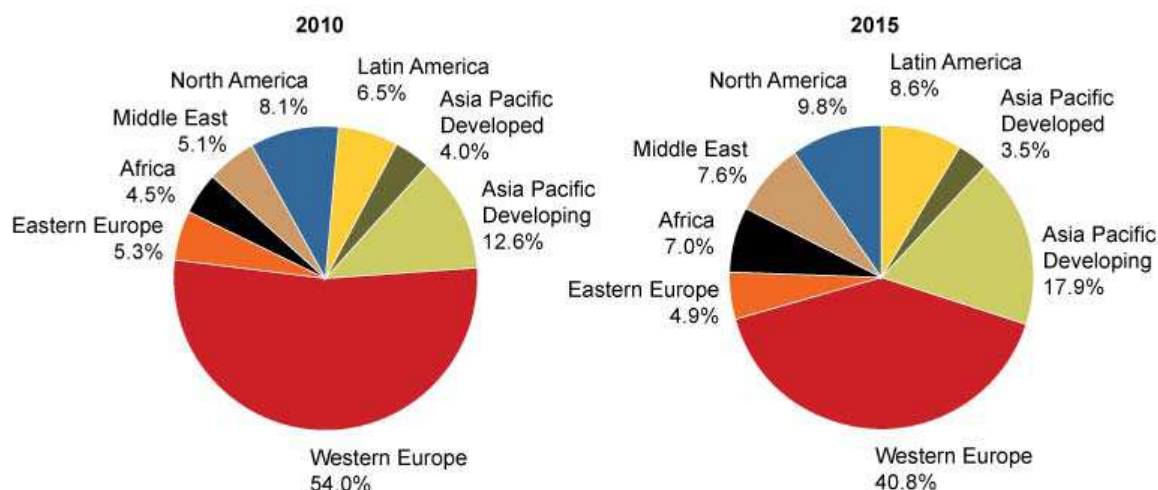


Figura 3-4 – Distribución de clientes de roaming en el mundo en 2010 y estimación para 2015 [19]

Los grupos Vodafone y France Telecom son los que poseen una base de clientes más repartida entre las diferentes regiones mundiales. France Telecom es el único grupo dentro del *top 10* con intereses comerciales también en Oriente Medio y es, junto a Vodafone y Telenor, el único operador no chino con intereses en Asia-Pacífico.

Los acuerdos de roaming de 2G para pospago se cuentan por cientos entre los principales operadores, entre los más establecidos, y no es, por tanto, ningún problema la cobertura para sus clientes, para la gran mayoría de destinos. Sí lo es, en cambio, para redes nuevas o pequeñas, o para las que acaban de comenzar en el mercado del roaming. Los acuerdos para cobertura de datos y para prepago están, en general, mucho menos establecidos y es por eso por lo que son los que están experimentando un crecimiento mayor en los últimos años, como resultado del anteriormente mencionado aumento de clientes de prepago y el emergente mercado de datos, del que se hablará más tarde.

Aunque hacia 2006 y 2007 se tenía la idea de que el negocio de roaming sería uno de los pilares fundamentales en los que se debería basar la economía de todo operador⁵, dado el nivel de ingresos que suponía, la realidad muestra cómo de equivocadas estaban estas voces. De acuerdo a los datos de la figura 3-4 y de la tabla 3-4, se observa claramente el papel cada vez menos importante que este área del negocio móvil está teniendo dentro de la compañía.

⁵ Según la proporción de ingresos que el Roaming In representa frente al total de la compañía [5].

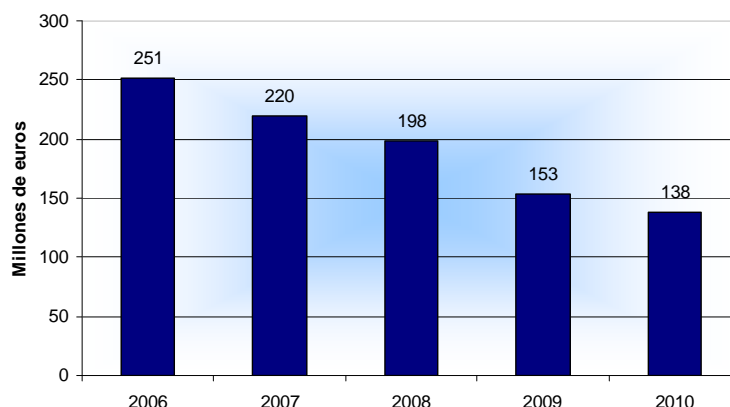


Figura 3-5 – Evolución de ingresos de Roaming In para Telefónica [5].

Evolución de tráfico e ingresos de Telefónica (resultados y comentarios oficiales publicados)	
Año	
2007	los ingresos de roaming-in se reducen un 12,4% en el acumulado del año (-6,3% en el trimestre), como consecuencia de la tendencia a la baja en los precios mayoristas.
2008	Los ingresos de roaming in se reducen un 9,9% frente al 2007, tras registrar una caída del 16,1% en el último trimestre, como resultado de la continuada rebaja de los precios mayoristas de roaming.
2009	Los ingresos de roaming-in descienden un 27,4% interanual en el trimestre y un 22,8% en el 2009 frente a 2008, hasta situarse en 153 millones de euros, impactados por el continuado descenso de los precios mayoristas.
2010	Los ingresos de roaming-in se reducen un 10,2% interanual hasta 113 millones de euros en los primeros nueve meses del año, si bien en el trimestre presentan un mejor comportamiento (- 4,4% interanual).

Tabla 3-4 – Evolución de los ingresos y causa de dicha evolución según Telefónica [5].

La Regulación Europea fundamentalmente, tal y como se verá en el capítulo siguiente, junto con el actual entorno de crisis económica generalizada, aunque ésta última en mucha menor medida, están lastrando enormemente una parte fundamental de los ingresos de las compañías, en nombre del bien del consumidor, aunque, en opinión generalizada de todo el sector, es en contra de ellos de quienes va este recorte tarifario.

Se usa el ejemplo de Telefónica para ilustrar la evolución de este mercado en los últimos años, tanto del español como del europeo –en los que el descenso de tarifas no ha desencadenado el crecimiento del tráfico, principal objetivo perseguido por Viviane Reding al comienzo de la Regulación– ya que no todos publican resultados oficiales al final del período.

El descenso de las tarifas debería ser una palanca inmediata para dicho aumento, pero la realidad es que está recortando los presupuestos de despliegue de infraestructuras para las tecnologías emergentes (4G, LTE, etc.) y que no ha significado hasta ahora, más de 3 años después de sus inicios, el aumento de tráfico esperado, tráfico que se pensaba que estaba

siendo restringido por los “precios abusivos y no basados en costes” [29] que los operadores de telecomunicaciones aplicaron en todos los destinos, pero especialmente en Europa. No obstante, el entorno regulatorio requiere de una explicación más a fondo, que se verá en el capítulo siguiente.

4 REGULACIÓN

En este capítulo se pretende recoger una perspectiva generalizada del actual marco regulatorio para el negocio de roaming en distintas partes del mundo. Se hará énfasis en los países europeos y en el efecto que los nuevos precios regulados han tenido en los Estados miembros desde mediados de 2007.

Al mismo tiempo, se tratará de evaluar los impactos aún por llegar como resultado de los cambios a aplicar los años próximos. También se cubrirá brevemente el estatus regulatorio en el resto de regiones que se están viendo afectadas por este tipo de iniciativas regulatorias: Oriente Medio, Norte de África y América Latina.

4.1 Regulaciones para Roaming en la Unión Europea.

4.1.1 Visión general de las regulaciones en la Unión Europea.

El 27 de junio de 2007, el Consejo Europeo adoptó la Regulación N° 717/2007 basada en una propuesta de la Comisión Europea, que establecía valores máximos para los precios *wholesale* y *retail* que podrían ser cobrados por un operador europeo (perteneciente a la UE) en la provisión de llamadas de voz cuando se está realizando roaming desde y hacia una red europea. La Regulación aplica en y entre cada uno de los Estados Miembros y entró en vigor el 30 de junio de 2007, con una revisión ya programada para diciembre de 2008. Aunque inicialmente se previó que expirara el 30 de junio de 2010, ya hay nuevas revisiones que afectarán hasta 2012.

La Regulación se centra en cuatro focos principales:

- Precios wholesale;
- Precios retail;
- Transparencia de los precios retail;
- Supervisión y aplicación.

El techo para los precios *retail*, conocido como “Eurotarifa”, es el máximo precio por defecto que un operador podrá cargar a cualquier cliente, sin distinción entre prepago y pospago, por los servicios de roaming. Por supuesto, los operadores son libres de ofrecer todo tipo de bonos o tarifas especiales, pero, en cualquier caso, para aquéllos que no las tengan, la Eurotarifa es el precio máximo por minuto que podrá ser cobrado.

Del mismo modo, existe un tope para el precio medio por minuto cobrado entre operadores, el precio *wholesale*, o IOT. Éste es el precio que un operador origen A podrá cobrar a otro visitado B, ambos pertenecientes a la UE, por el uso de los servicios de un cliente de A en la red de B.

En ambos escenarios, *wholesale* y *retail*, sólo se considera dentro del marco regulatorio las llamadas realizadas a destinos pertenecientes a la UE por clientes de la UE en itinerancia dentro de la UE. Un cliente español de viaje en Francia y llamando a Marruecos, por ejemplo, no vería sus precios limitados por este umbral.

Esta tabla muestra la evolución completa de los precios según la Regulación, tanto entre operadores como para clientes, *wholesale* y *retail*, respectivamente.

Wholesale (precios entre operadores, IOT)					
A partir del 1 de julio de	2007	2008	2009	2010	2011
Llamada realizada (€/MO min)	0,30	0,28	0,26	0,22	0,18
Llamada recibida (€/MT min)	0	0	0	0	0
SMS enviado (€/SMS)	-	0,04	0,04	0,04	0,04
SMS recibido (€/SMS)	0	0	0	0	0
GPRS (€/MB)	-	-	1,00	0,80	0,50
Retail (precios para el cliente final)					
A partir del 1 de julio de	2007	2008	2009	2010	2011
Llamada realizada (€/MO min)	0,49	0,46	0,43	0,39	0,35
Llamada recibida (€/MT min)	0,24	0,22	0,19	0,15	0,11
SMS enviado (€/SMS)	-	0,11	0,11	0,11	0,11
SMS recibido (€/SMS)	No aplica				
GPRS (€/MB)	No aplica				

Tabla 4-1 – Tarifas marcadas por la Comisión como precios máximos, tanto para mercado mayorista como minorista [30].

La Regulación también establece la obligatoriedad de comunicar las tarifas a los clientes mediante mensaje de texto, cada vez que viajan a un país regulado. En este mensaje deberá quedar claro cuáles son los precios para llamadas dentro del destino, de vuelta a casa y los precios por recibir llamadas. Además, cualquier otro cargo aplicable al cliente deberá serle informado, así como los cambios en dichas tarifas.

El Regulador de cada país es el responsable de velar por el cumplimiento de toda la normativa europea. Vigilará la correcta implementación de las tarifas wholesale y retail para servicios de voz y datos, así como de problemas relacionados en las zonas fronterizas y de aquéllos asociados al direccionamiento del tráfico en perjuicio del cliente. Esta información será recogida semestralmente y enviada a la Comisión Europea desglosada en prepago, pospago y clientes de empresa.

A pesar de estas medidas, que llevan implantadas más de 3 años, sorprende lo poco conocidas que resultan para el público en general, incluso para los propios turistas. De una encuesta realizada a 30 personas⁶, dentro del conjunto de ellas que ha viajado al extranjero en el último año, 13, sólo 5 conocen la existencia de algún tipo de medida regulatoria en materia de roaming. Es decir, de poder extrapolarse –si la muestra fuera suficientemente representativa– esto querría decir que casi el 60% de los roamers no sabe que se está beneficiando de tarifas claramente mejores que las de hace poco tiempo, ni los derechos que tiene garantizados en base a la vigente Normativa.

4.1.2 Historia de las regulaciones europeas

La implementación de la Regulación Europea para Roaming el 30 de junio de 2007 fue la realización final de un proceso largo que comenzó ocho años antes.

En 1999 la Comisión Europea lanza una iniciativa sobre roaming internacional para lograr información sobre el sector, cuyo resultado fue un documento de trabajo publicado en diciembre de 2000. En base a las conclusiones de dicha investigación la Comisión decide prestar especial atención a las condiciones de competencia en los mercados wholesale de Reino Unido y Alemania.

En 2001 la Comisión asalta las oficinas de operadores móviles en Alemania, Holanda y Reino Unido. Las autoridades confiscan documentos y material informático de los 5 operadores británicos, de los alemanes T-Mobile International, Vodafone D2, E-Plus y Viag Interkom, y de los afiliados holandeses de BT Cellnet y Vodafone.

⁶ Ver Anexo “Encuesta sobre roaming”.

Las investigaciones dieron como resultado varios *documentos de protesta* [30] publicados por la Comisión y enviados a los británicos Vodafone y O2 UK en julio de 2004. Concluye en ellos que cada una de las redes británicas individualmente constituyó (al menos desde 1998 hasta septiembre de 2003), un mercado separado en el que tanto Vodafone como O2 disfrutaban de posición dominante, del 100%. Además, añadía que ambas compañías habían abusado de esa posición dominante, habiendo cargado con precios excesivos dentro del significado del Artículo 82 del Tratado de Roma.

En enero de 2005, la misma clase de documentos es enviada a Vodafone Alemania relacionados con el periodo 2000-2003, y T-Mobile Alemania, por el periodo 1997-2003, también por abuso de las respectivas posiciones dominantes y el cargo de precios abusivos.

En 2004 el ERG (*European Regulators Group*, actual BEREC) lanza un proyecto conjunto sobre roaming internacional (Wholesale International Roaming, WIR). El propósito del proyecto es llevar a cabo un estudio de mercado coordinado sobre cada uno de los mercados wholesale nacionales para el roaming internacional en las redes móviles públicas. La iniciativa da como resultado la publicación del *ERG Common Position on the Coordinated Analysis of the Markets for Wholesale International Roaming* en mayo de 2005.

El ERG creó un grupo de trabajo en 2005 para identificar posibles soluciones no sólo ante la falta de transparencia en los precios a nivel retail, sino también para mejorar el conocimiento y la percepción de dichas tarifas retail por parte del cliente final. El informe elaborado es aprobado en noviembre y una de sus recomendaciones es que cada Regulador informe en su página web de las tarifas móviles en el extranjero.

En 2006 Viviane Reding, Comisaria Europea de la Sociedad de la Información, anuncia la iniciativa de la UE sobre roaming en un discurso del ERG, y en marzo la Comisión anuncia las primeras propuestas regulatorias para roaming internacional, seguidas de un proceso de consulta en abril. Una de las propuestas fue la abolición de los cargos para las llamadas entrantes o recibidas (*Mobile Terminated Call* o MTC) dentro de la UE; para las llamadas realizadas o salientes (*Mobile Originated Call* o MOC) deberá aplicar el “principio de precio origen”, es decir, que un cliente, roamer, dentro de la UE haciendo llamadas a la misma red visitada pague como un no roamer. Del mismo modo, el principio también deberá aplicar a las llamadas de vuelta a casa, debiendo ser tarifadas como una llamada internacional.

Por supuesto, todas estas propuestas acarrearón una cantidad enorme de críticas de la industria, argumentando algunas de ellas que la Comisión no debería regular los precios en ningún sentido. Esto incluyó a los Reguladores nacionales, que serían responsables de trasladar las nuevas reglas en leyes nacionales.

En julio, la Comisión finaliza el primer borrador, proponiendo un tope máximo para los precios *wholesale* y un *mark-up* máximo del 30% sobre estos precios para las tarifas *retail*.

Para aquel momento, la Comisión anuló la sugerencia de que las llamadas recibidas fueran gratuitas a nivel *retail*.

4.1.3 Desvíos al buzón de voz

Un punto surgido con posterioridad, pero de impacto real, y con mucho más sentido práctico real, fue el de la regulación de los desvíos de voz en itinerancia, que en el caso más general se refiere a desvíos a buzón de voz.

Así como en el caso de las llamadas de voz o datos el cliente tiene una imagen completa sobre cuál es el escenario en el que se encuentra, y que se trata de un servicio que es más caro por encontrarse en el extranjero, sin más –con la excepción de la recepción de llamadas, que en territorio nacional no tiene ningún cargo– los desvíos a buzón de voz implican un matiz que el cliente no conoce y que obligó a actuar a las autoridades regulatorias.

Cada vez que un cliente con el desvío al buzón de voz activado⁷ se encuentra con el teléfono apagado o fuera de cobertura y recibe una llamada, en realidad se están realizando dos llamadas desde el punto de vista del cliente receptor de la llamada: una llamada recibida desde la persona que lo llama, que tiene cargo por encontrarse en itinerancia, y una llamada realizada desde el móvil propio hacia el buzón de voz para poder registrar el mensaje.

En el caso típico de que el cliente viajando al extranjero haya encendido el móvil una vez que ha salido de su red nacional, de cara al HLR este cliente se encuentra fuera de la cobertura nacional y, por tanto, todos sus eventos serán cobrados de acuerdo a las tarifas de roaming. Por lo tanto se puede dar una situación tan desagradable como inevitable.

Suponiendo que el cliente se encuentra en una zona sin cobertura –en el metro, en la montaña, con el teléfono desconectado, etc.– se puede dar el caso de recibir un número de llamadas tan alto como indeseado, sin estar siendo consciente de ello, por el cual está pagando y sin posibilidad de ejercer ningún tipo de acción para evitarlo.

En la figura siguiente se muestran las dos llamadas por las que el cliente va a ser cobrado, señaladas con la línea continua, y en línea discontinua se muestra la llamada que en realidad se efectuaría si el cliente se encontrase bajo cobertura nacional, que es el esquema que los clientes conciben como escenario real.

⁷ Hay que hacer notar que la Regulación habla sobre desvíos incondicionales, no sobre el caso específico del buzón de voz, aunque aquí se use como ejemplo ilustrativo por lo común que puede llegar a ser.

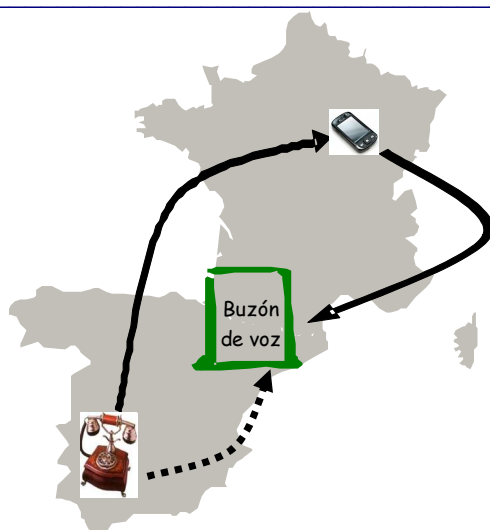


Figura 4-1 – Esquema de las llamadas establecidas cuando se produce un desvío al buzón de voz.
Elaboración propia.

Por cada una de esas llamadas recibidas, el cliente estará realizando otra llamada internacional, sin ni siquiera sacar el teléfono móvil de su bolsillo, quizá ni de la maleta.

La Regulación, de este modo, obliga a no cobrar a los clientes en itinerancia por esa segunda pata del escenario, por la llamada que el cliente está realizando, pero el operador sigue debiendo facilitar el transporte del mensaje desde el número llamante hasta el buzón de voz (la línea discontinua en la figura). Para ello, los operadores realizan algo similar a un desvío interno (dentro de la red origen) del curso de la llamada, para evitar tener que pagar costes internacionales por llamadas por las que no van a percibir ningún ingreso.

No obstante, cada acceso que el cliente en itinerancia haga desde el extranjero a su buzón de voz para escuchar los mensajes grabados sí tendrá coste, puesto que ahora el escenario no es el de una llamada *involuntaria*, sino que es un evento realizado de manera absolutamente intencionada.

4.1.4 Reacciones a la Regulación

Los operadores de la UE mostraron un alto nivel de cumplimiento en su enfoque de la implementación de la Eurotarifa *retail*. De acuerdo a la Comisión Europea, todos los operadores habían introducido al menos el tope de 0,49€/min para MOC y 0,24€/min para MTC para el 1 de septiembre de 2007 [31, 32].

Algunos operadores preaplicaron la Regulación, bajando sus tarifas en los meses previos a que ésta entrara en vigor. Por ejemplo, Telefónica O2 extendió su plan “My Europe”, ofreciendo tarifas reducidas en torno a 0,59€ para todos los clientes que hicieran llamadas dentro de 33 países, y descuentos para aquéllos con alto uso de los servicios en roaming, que pagaran una cuota mensual de 10€, pudiendo recibir llamadas gratis y efectuarlas a precios reducidos [31].

Otros, en cambio, ignoraron las advertencias por completo e incrementaron sus tarifas a final de 2006 y principios de 2007, probablemente como último intento de aprovechar unos beneficios inflados, propios del mercado no regulado.

Un informe del ERG, con datos del periodo entre abril y septiembre de 2007, concluyó que había un evidente descenso de los precios medios tanto para wholesale como para retail, aunque la Regulación no entró en aplicación hasta julio.

4.1.4.1 Reacciones de la GSMA a la Regulación Europea

La Asociación GSM (GSM Association, GSMA) ha sido siempre muy firme en su oposición a la regulación del roaming durante todo el proceso, sosteniendo que la regulación sería innecesaria, además de dañina para la competencia. Las objeciones de la GSMA sobre la falta de necesidad de la regulación giraban en su mayoría en torno a las siguientes quejas [33]:

- en 2006 los precios retail en Europa cayeron un 25% como resultado de la competencia existente, y la continuación de dicha competencia provocaría mayores caídas en el futuro;
- los operadores europeos más importantes ya habían acordado precios wholesale cercanos a los propuestos por la Comisión;
- los operadores europeos líderes habían accedido a aumentar la transparencia de los precios, permitiendo a los clientes acceder gratis a la información de los costes en roaming.

La industria también adujo toda una serie de efectos negativos como resultado de esta regulación, cuyas consideraciones clave fueron:

- el establecimiento de límites absolutos en el precio impedirían la introducción de

tarifas innovadoras, por lo que la industria tendría poco espacio de maniobra. La GSMA recomendó precios medios máximos, como mejor aproximación a lo que debería ser la regulación en este sentido;

- establecer límites artificialmente bajos implicaría estar supeditando los costes de otros servicios para recuperar el impacto; la GSMA creía que el mínimo nivel tarifario para que la industria cubriese costes sería 0,65€ por minuto en MOC y 0,35€ para MTC;
- todos los requisitos para comunicar información compleja a los clientes sólo serviría para confundir, en lugar de ayudar;
- un límite paneuropeo supondría una desventaja para determinados operadores y regiones frente a otras, por lo que se les estaría llevando a una situación de desventaja competitiva, dado que los costes de provisión de servicio en roaming varían significativamente entre distintos mercados;

4.1.4.2 Aumento del esquema de facturación retail y wholesale

Antes de la Regulación, los minutos wholesale eran cargados en general con un esquema 60:20 (el primer minuto completo seguido de bloques de 20 segundos), 60:30 o incluso 60:1. Tras la Regulación, la tendencia es de cambio hacia esquemas 60:60, cargando así el siguiente minuto completo tras un único segundo de conversación. De esta forma, la mayor parte de las llamadas se encarece.

El resultado ha sido que, además de regular las tarifas, se ha impuesto un esquema de facturación 60:1 en 2008 y 30:1 en 2009, eliminando así dentro de la UE el recurso utilizado tras el descenso de la tarifa, que sí ha sido mantenido para el resto de escenarios.

El ERG también hizo notar que había una tendencia hacia la desaparición de las diferencias entre los precios en wholesale para los tramos horarios “peak” y “off-peak” (tramos horarios caro y barato, respectivamente).

4.1.4.3 Las fluctuaciones en el valor de las monedas generan discrepancias entre los precios wholesale y retail

El Euro es usado en 16 de los 30 países europeos (incluyendo la EEA: Noruega, Islandia y Liechtenstein) en los que aplica la Regulación de roaming. El cambio a otras monedas se ha fijado para periodos de 12 meses con motivo de la Regulación, pasando a tener un ratio de

cambio fijo a partir de cada 30 de junio.

Pero en estos 12 meses, el cambio inevitablemente ha fluctuado en un sentido u otro. Por lo tanto, aquellos operadores que no usan el euro son puestos en una situación de ventaja o desventaja con respecto a los que sí lo usan, según cuál haya sido la tasa de cambio en cada momento.

Por ejemplo, entre junio de 2007 y mayo de 2008 la libra cayó frente al euro desde 1£/1,48293€ hasta 1£/1,26034 [34]. En este escenario, un cliente británico haciendo roaming, en una red que use el euro para facturar, pagaría la tasa de 0,33£ por minuto tanto en junio de 2007 como en mayo de 2008 de acuerdo al cambio establecido, $0,33£ = 0,49€$. Sin embargo, en 2008 0,49€ valían 0,38£, por lo que el operador británico ha estado perdiendo 0,05£ por minuto con cada llamada hecha en roaming por un cliente suyo.

En la parte de wholesale, el mismo operador británico habría pagado 0,30€ por minuto al operador europeo, que equivaldría a 0,20£ en junio de 2007 y a 0,24£ en mayo de 2008, pagando 0,04£ más en 2008 que en 2007. Con todo esto, una llamada en una red con euro hecha por un cliente británico le supondría al operador 0,09£ por minuto más en mayo de 2008 que en junio de 2007.

Un cliente de una red con euro en una red británica pagaría 0,49€ en junio de 2007 y en mayo de 2008, con ningún efecto reseñable para el operador con euro. La tarifa wholesale que el operador británico cobraría al operador europeo sería 0,30€ durante los once meses, pero la fluctuación en la tasa de cambio significaría que habría pagado 0,20£ en junio de 2007 y 0,24£ en mayo de 2008, de nuevo sin ningún efecto para el operador europeo.

4.1.5 Regulación de los SMS y los datos

El artículo 11 de la Regulación del roaming de la Comisión Europea de 2007 incluyó una recomendación sobre futuras legislaciones en la revisión de diciembre de 2008. Parte de esta previsión permitía una potencial regulación, tanto para *retail* como para *wholesale*, para los servicios de datos, incluyendo SMS y MMS, así como la posibilidad de que las vigentes regulaciones de voz fueran enmendadas o ampliadas.

En febrero de 2008, en el *World Mobile Congress* de Barcelona, Viviane Reding dio una conferencia de prensa anunciando el siguiente movimiento de la EC. Advirtió de que los operadores europeos deberían justificar las altas tarifas cargadas en los servicios de datos en roaming, y el origen de los costes extra considerados, o los precios también deberían ser bajados hasta un nivel no muy superior al presente en las redes nacionales.

El 1 de julio de 2008 comenzó el examen a los precios de los datos en roaming dentro de la UE, buscando evidencias que pudieran respaldar los precios y buscando reducciones creíbles en los costes de *wholesale* y *retail*, así como fórmulas tarifarias más innovadoras y transparentes.

El 15 de julio, la Comisión lanza un comunicado informando de su intención de comenzar medidas regulatorias en este sentido, teniendo en cuenta que los operadores habían hecho oídos sordos a las llamadas a la autorregulación y los descensos voluntarios de precios, siendo también los SMS sujetos a reducción en octubre de 2008. La investigación lanzada por la Comisión mostró que el precio de un SMS en roaming entre operadores europeos era entre 3 y 25 veces más caro que un SMS nacional, mientras que un MB costaba entre 4 y 5 veces que en tráfico nacional.

Viviane Reding anunció que los precios para SMS se reducirían a no más de 2 ó 3 céntimos de euro más caros que en las tarifas nacionales antes de julio de 2008, recomendando el ERG que los precios fueran limitados entre 0,11€ y 0,15€⁸.

Dado que el mercado del SMS es maduro, los clientes están familiarizados con el servicio y el coste marginal es bajo, por lo que la Comisión dejó claro que no toleraría márgenes artificialmente inflados y que, dado que los precios continuaban altos, habría nuevas medidas regulatorias en este sentido a finales de 2008.

El resto de servicios de datos, en cambio, no sería tratado tan severamente dado que la UE reconoce que se trata de una industria incipiente, incluso en el ámbito interno de cada país, por lo que no quiere obstaculizar su desarrollo con una regulación demasiado temprana. Sin embargo, Reding adelantó tres mejoras que sí desearía ver para el 1 de julio de 2008:

- mejorar la transparencia de los precios para los clientes, así como la implementación de mecanismos de aviso preventivo para aquellos clientes que generasen un “consumo alto”;
- la disponibilidad de un paquete de datos en roaming paneuropeo en todos los operadores con precios que se ajusten a los domésticos, pero con un recargo adicional único y competitivo;
- finalmente, una reducción en las tarifas de datos en wholesale en toda la industria, no sólo entre los grandes grupos y alianzas.

En relación a ese “consumo alto” y como apoyo a los deseos de transparencia que se quería transmitir, desde el 1 de julio de 2010 los operadores tienen la obligación de limitar el

⁸ Ver Tabla 4-1

consumo excesivo para los clientes, como medida cautelar ante la falta de conocimiento de las tarifas, y como consecuencia de las facturas de muy alto importe que habían recibido clientes que usaban el móvil en el extranjero con la misma tranquilidad que si estuvieran en su red origen.

El principal problema reside en el desconocimiento de que los bonos y tarifas planas no aplican cuando se sale del país, por lo que se decidió imponer a los operadores la obligación de limitar el consumo de datos (el servicio más caro en roaming) a 50€ al mes, para lo que se preavisaría al cliente por SMS cuando hubiese consumido 40€ (el 80%) y se le cortaría definitivamente el servicio de datos si alcanzaba el tope. Para no dejar sin servicio a clientes que con conocimiento de causa quisieran continuar realizando tráfico, los clientes siempre mantienen la posibilidad de avisar al operador para que se les permita continuar. Es la denominada medida “anti bill-shock”.

4.1.5.1 Retos en la regulación de los SMS y los datos

Uno de los mayores problemas para la UE fue decidir la manera en que la Regulación sería implementada para SMS y datos. Desde 2007 se había establecido una serie de consultas y discusiones sobre la manera y el nivel a los que la Regulación de los precios afectaría a las llamadas de voz. Pero este concepto era bastante fácil en comparación, ya que no había discusión alguna sobre la medición de las llamadas por su duración y por el destino. La casuística de los mensajes y los datos necesita ser evaluada de manera distinta.

Para poder regular los SMS, haría falta identificar el destino, y así facturar de manera adecuada en función de si éste va dirigido a la UE o hacia fuera. Sin embargo, en general los SMS son cobrados a una tarifa estándar, fija para cada red desde la que se envían, aunque algunos operadores sí identifican el destino para cobrar en función de él. La razón es que los SMS viajan desde la red en la que el cliente está haciendo roaming hasta la red de origen (el país de origen del cliente) y desde ahí son enviados al SMSC, que lo enruta hacia el destino. Por tanto, el IOT deberá estar asociado a este viaje del mensaje desde la red visitada hasta la origen, y al recorrido posterior desde este punto hasta el verdadero destino, aunque la problemática y costes a nivel de interconexión no deben ser despreciados en ningún momento.

No obstante, los SMS no estaban tan a salvo de la hipotética regulación en la revisión de 2008. Los mercados nacionales de SMS ya eran maduros, y quizá por ello existían precios competitivos al igual que bonos de descuento desde hacía años.

Además, los SMS han sido indiscutiblemente una parte de las vidas de la mayor parte de los clientes de móvil de la UE. Sin embargo, un usuario podía pasar de un bono de cientos de

mensajes en casa a tener que pagar 0,5€ por mensaje cuando viajaba dentro de la UE, sin un incremento de coste para el operador en la misma proporción. Éste era el principal argumento de preocupación para la Comisión, apuntando al mercado de SMS como el oportuno para ser regulado en siguiente lugar.

4.1.6 Movimientos de los operadores hacia los hitos marcados por la UE para datos en roaming

Los operadores de la UE ya habían empezado a dar pasos para bajar los precios de los datos, pero, en cambio, había habido pequeños intentos para concretar el coste de enviar un SMS desde el extranjero. Muchos de los grupos y operadores más importantes habían anunciado paquetes para datos en roaming e introducido tarifas planas dentro de Europa.

Al mismo tiempo hubo intentos para reducir el precio *wholesale* para datos, con operadores estableciendo esquemas de precio en escalón. Algunos operadores pasaron de IOT entre 5€ y 10€ por mega en 2007 a 1€ en 2008, con precios para sesiones extra de datos que bajaban hasta los 0,20€ por megabyte. No obstante, seguía sin ser algo unánime y en 2008 continuaba habiendo operadores cobrando el MB por encima de los 5€.

4.1.6.1 Reacción del Grupo Vodafone

Fue el primero en implantar tarifas planas para paquetes de datos en algunos de sus mercados en 2006, con los que continuó hasta 2008. Evidentemente, estos paquetes incluían numerosas restricciones, entre las que destacaba ser un cliente Vodafone haciendo roaming en una red Vodafone en el extranjero. Si no, sería cobrada una tarifa plana. Estas tarifas aplicaban a clientes con tarjetas de datos y modems USB, pero no a clientes con una SIM convencional accediendo a Internet desde su móvil.

Vodafone anunció una tarifa plana para datos de 12€ en marzo de 2007, algo rompedor en aquel año, oferta disponible tanto para clientes de empresa como para clientes convencionales. Sólo Reino Unido y España ofrecían tal bono, y en mayo de 2008 Vodafone no había anunciado ninguna otra medida a nivel Grupo para datos en roaming, quizá por la ausencia de empuje por parte de la competencia en este sentido.

Detalles		Coste	Comentarios
Teléfonos			
Reino Unido	Tarifa diaria por 15MB	5£ por día	Sólo en redes Passport; 8£/día fuera de ellas
Holanda	Tarifa por MB	2,5€ por MB	Con Passport en redes Passport
	Tarifa por MB	7,5€ por MB	Sin Passport en redes Passport
	Tarifa por MB	15€ por MB	Fuera de redes Passport
Alemania	Tarifa por 10KB	0,1€ por 10KB	Vodafone Live!
	Tarifa por 10KB	0,19€ por 10KB	WAP, WEB o fuera de Vodafone Live!
República Checa	Varía según la red visitada	Entre 0,26 y 0,48 CZK por KB (entre 0,01 y 0,02€/KB)	
España	Por MB	5,8€/MB	Sólo en redes Passport; 11,6€/MB fuera de ellas
Tarjetas de datos y módem USB			
Reino Unido	Tarifa diaria por 50MB	9,9£ por día	Sólo en redes Passport
Holanda	-	-	-
Alemania	4 horas o 20MB	47,60 €	Válido durante 3 meses sólo en redes Passport
	20 horas o 100MB	89,25 €	
República Checa	-	-	-
España	Tarifa diaria por 50MB	12€ + impuestos al día	Sólo en redes Passport

Tabla 4-2 – Ejemplo de tarifas de datos dentro de un mismo grupo, Vodafone, en mayo de 2008 [19]

Mobilkom Austria, por su parte, ofrecía dos paquetes de descuento para datos, uno para terminales y otro para portátiles y tarjetas de datos en general. Lanzados inicialmente en 2004, redujeron su precio un 40% en junio de 2007 y un 25% adicional en abril de 2008 para volúmenes superiores a 1MB.

Son algunos ejemplos de los movimientos que hizo el mercado antes de ningún tipo de intervención Regulatoria, aunque se estaba “obligado” a hacer roaming en una de las 32 redes “doradas” en Europa o, de otro modo, cada MB costaría cerca de 10MB. El uso de estas redes preferidas garantizaba un coste por MB menor cuanto mayor fuera el volumen de navegación, algo que incentivaba el alto consumo, ciertamente, obteniéndose precios claramente mejores que la Eurotarifa. No obstante, ésta también penalizaba las sesiones inferiores a 1MB, pasándose de 28,66€ para cuatro sesiones de 1MB a 8,04€ para una sesión de 4MB [38].

Mobilkom ya afrontó la problemática de las altas facturas por datos en roaming y avisaba en 2008 a los clientes cuando superaban cierto nivel de consumo. Si se alcanzaba un segundo umbral, la SIM era desactivada y sólo podía ser activada de nuevo llamando al operador.

4.1.6.2 Reacción de Telefónica-O2

En enero de 2008, Telefónica-O2 anunció una reducción de sus tarifas de datos en roaming de cerca de un 40% de media, para España, Reino Unido, Alemania, República Checa e Irlanda, a punto para la temporada de verano. Así como una reducción en los costes, este grupo sostenía que supondría la introducción de unos principios de cobro basados en el tiempo, como bonos diarios, para aumentar la transparencia y simplicidad.

Un bono de 50MB estaría disponible por 50€, especialmente para los clientes de empresa, y se eliminarían todo tipo de penalizaciones por no haberse conectado a una red preferida. Para mayo de 2008, los operadores de Telefónica en Europa aún mostraban cierta sincronización en las ofertas de datos, de acuerdo a la información mostrada en sus páginas web. España era el único país donde se cobraba en base a incrementos de tiempo con tarifas planas diarias, y sólo aquí y en Reino Unido se ofertaban bonos de manera permanente. En las páginas web del resto de miembros del grupo, en cambio, no se hacía mención alguna a ofertas en forma de bonos.

Además de eliminar las penalizaciones por conectarse a redes no preferidas, reduciendo así el miedo a facturas excesivamente altas, Telefónica sostenía haber hecho otra serie de movimientos para proteger a sus clientes de cargos excesivamente altos. Entre éstos se incluyen programas para los usuarios de portátiles con tarjetas de datos, que les permiten establecer un control sobre su consumo, y también envíos de mensajes a los clientes con información sobre el coste del roaming.

4.1.6.3 Orange

En mayo de 2008 Orange anunció dos nuevos productos en su catálogo para roaming: una oferta de voz para roaming, Favourite Countries, y una de datos, Travel Data Daily. Esta última es una tarifa plana diaria, para la UE, que permite navegar hasta 50MB por un precio que variaba entre 12€ y 15€ [35, 38]. Suponiendo que los 50MB se llegaran a agotar en el día de navegación, cada MB acababa teniendo un precio final de entre 0,24€ y 0,3€.

Las medidas proactivas de Orange para luchar contra el *bill shock* incluyen SMS que requieren al usuario aceptar determinadas tarifas antes de poder realizar una conexión para un servicio de datos, así como nuevas medidas que concederán a los clientes de tarjetas de datos para portátiles la capacidad de monitorizar su consumo en tiempo real. Además el Grupo implementó mensajes automáticos de bienvenida (conocidos comunmente como “SMS welcome” o “buon voyage”) con las tarifas estándar y con información sobre bonos a los que poder suscribirse.

Los ejemplos anteriores fueron la muestra de lo solicitado por la Comisión, de proactividad por la coherencia y transparencia de precios. No obstante, la Comisión siguió echando de menos estas actitudes a nivel general, a pesar de que además de los detallados también hubo acciones similares de T-Mobile, Telecom Italia o KPN, entre otros, es decir, de todos los grupos importantes a nivel europeo.

Precisamente por hacer oídos sordos a las voces de todos los grupos, que habían respondido al unísono a la llamada de la Comisión, es por lo que resultó tan incomprensible la regulación también en el servicio de datos.

4.2 Regulaciones fuera de la Unión Europea

4.2.1 Oriente Medio y Norte de Africa

La AREGNET (de sus siglas en inglés, *Arab Regulators Network*) fue fundada en 2003 por representantes de 15 países del norte de África y de Oriente Medio. Fue creado con la intención apremiante de coordinar una aproximación a la regulación entre los países árabes, trabajando para estandarizar las políticas y métodos regulatorios de todos los integrantes. Su motivo último era el de incentivar el desarrollo y modernización de las empresas de telecomunicaciones por medio de la compartición de experiencias, contribuyendo así a la creación de un entorno atractivo para la inversión en las regiones árabes.

El regulador de Argelia fue elegido como primer Presidente del grupo en 2003, ocupando el cargo por un año, cargo que pasaría a manos de otro miembro con periodicidad anual en orden alfabético.

Países miembros de AREGNET a noviembre de 2010

Arabia Saudí	Kuwait	Qatar
Argelia	Líbano	Siria
Bahréin	Libia	Somalia
Comoros (Isla de)	Marruecos	Sudán
Egipto	Mauritania	Túnez
Emiratos Árabes Unidos	Omán	Yemen
Irak	Palestina	Yibuti
Jordania		

Tabla 4-3 – Países miembros de la AREGNET. Fuente: página web de AREGNET

En 2005 la AREGNET estableció el “Grupo de trabajo de Roaming Internacional” para estudiar la posibilidad de regular el roaming en la región y preparar estudios sobre los métodos más adecuados para hacerlo.

Su principal objetivo fue la revisión de:

- los altos precios para el roaming de los países árabes;
- los actores en el mercado móvil árabe;
- soluciones para la falta de competitividad de precios;
- acciones regulatorias que acaben con los cargos excesivos.

Se recogió y analizó datos sobre las tarifas para llamadas de vuelta a casa (a la red origen) y para llamadas locales dentro de la red visitada, ambas mientras se realizaba roaming dentro de los países árabes. Se encontró escasa uniformidad de precios entre los distintos países incluidos para llamadas a casa, con sólo 3 operadores adoptando soluciones de zonas o tarifas planas dentro de un país o región. Los precios variaban enormemente, desde los \$0,10 por minuto de MTC Touch Lebanon (para un cliente llamando a casa conectado a Asiacell Iraq) hasta los \$3,05 por minuto para un cliente de Alpha Lebanon llamando a casa desde la red marroquí Maroc Telecom [30].

Los precios también variaban para llamadas locales, con diferencias importantes entre países, entre operadores y también para distintos operadores visitados.

No obstante, a diferencia de la Comisión Europea, la AREGNET no quiso establecer un límite uniforme para todos sus miembros, por lo que se acomodó la norma para que convivieran las enormes diferencias de precio existentes entre los miembros.

Antes de llevar a cabo ningún tipo de recomendación regulatoria, se le dio la oportunidad a los operadores de autoregularse. A través de la GSMA, los operadores árabes establecieron un plan de acción definido en los siguientes cuatro puntos:

- *Welcome SMS* para los clientes que lleguen a países árabes, informándoseles de las tarifas para llamadas en roaming;
- establecimiento de un índice de precios retail, que permitiría a los reguladores realizar un seguimiento de las tendencias de precios en la región;
- aumentar el número de destinos en los que los clientes de prepago podrían tener servicio dentro de los países árabes y

- tomar medidas para eliminar aquellas tarifas que se encuentran por encima de la media, tanto para llamadas realizadas como para las recibidas.

Estos operadores han preferido siempre la autoregulación, tal y como sucedía en el caso de los operadores europeos, como mejor método para resolver los problemas de la industria. Igual que hicieran los operadores europeos, los árabes lanzaron a través de la GSMA una web comparando los precios para las llamadas locales, de vuelta a casa y SMS, actualizada cada mes o cada vez que hubiera un cambio de tarifas.

Y, tal y como también ocurrió en el caso europeo, tras la autoregulación impuesta en la industria del roaming, la AREGNET en este caso no estimó como suficientes las medidas adoptadas por los operadores para reducir las tarifas, por lo que procedió a someter sus recomendaciones ante el Consejo de Ministros Árabe para las Tecnologías de las Comunicaciones y la Información (ICT) en junio de 2008 [37, 39].

Dichas recomendaciones proponían establecer unas tarifas para las llamadas originadas en roaming, MOC, 1,5 veces más caras que las llamadas internacionales hacia la red origen y dentro del propio país visitado. Para las llamadas recibidas, se proponía alinear las tarifas con el coste de terminación cobrado a la red origen por terminar una llamada en la red visitada, es decir, margen nulo para el operador que cursa la llamada [37, 39].

Las tarifas de retail se situarían en 1,3 veces el valor de las de wholesale para llamadas hacia la red origen y locales, con precios para las llamadas recibidas que coincidirían con el precio de una llamada internacional desde la red origen hacia la visitada [37, 39].

Estas tarifas quedarían resumidas tal y como aparecen en la siguiente tabla:

	Wholesale	Retail
Llamada a casa o a un tercer país	La oferta retail propia de la red de destino para llamadas al país de que se trate (modificada por un factor de 1,5, que se iría reduciendo los años siguientes a 1,4 y 1,3)	Las mismas que las de Wholesale x 1,3
Llamada local dentro del país visitado	La oferta retail propia de la red de destino para llamadas internas (modificada por un factor de 1,5, que se iría reduciendo los años siguientes a 1,4 y 1,3)	
Recibir llamadas	Nunca mayor que una tarifa normal para llamadas internacionales	Tarifa retail de la red origen para llamadas internacionales al país visitado

Tabla 4-4 – Regulación de tarifas retail en base al valor de wholesale de cada tipo de llamada [37, 39].

No ha habido más propuestas de la AREGNET ni de ninguna de las Autoridades Regulatorias Nacionales adscritas a ella tras esta declaración de intenciones de abril de 2008 y su formulación [41], donde se recomienda a los miembros reducir las tarifas siguiendo el esquema descrito anteriormente, también como método de impulso de los desplazamientos entre los países, así como se resalta la importancia de informar por SMS a los clientes de las tarifas del país de destino al que ha viajado éste [42].

4.2.1.1 Impacto potencial

La GSMA concebía como complicada la regulación en esta región, además de muy costosa de implementar, por la dificultad de medir el resultado teniendo en cuenta el nivel de crecimiento que se está dando en ella y por poseer una naturaleza competitiva también en alza, características nada similares a las del mercado europeo.

Por el contrario, los argumentos usados por los operadores no variaban en exceso de sus colegas europeos: aseguraban que la entrada en vigor de una regulación lapidaría enormemente su capacidad para invertir, por lo que objetivos clave, como la garantía de cobertura, quedarían aplazados o comprometidos.

En los años previos a la regulación europea, la Comisión se planteó si los reguladores nacionales podían gestionar la legislación del roaming internacional en cada uno de los territorios de aplicación sin intervención. Finalmente decidió que éstos eran, probablemente, poco adecuados para esta labor, además de que no tendrían interés en acatar las disposiciones regulatorias, siendo más propensos a seguir las directrices de las agendas de los operadores a los que deben regular, en lugar de pensar en el mercado europeo.

Por tanto, es difícil imaginar la posibilidad de que esto sí ocurriera en una región que no posee, a priori, la coherencia política de Europa, además de no tener la tendencia de los que pretenden teóricamente colaborar en un mercado único.

El argumento de mayor peso usado por la AREGNET, por su trascendencia, es que los altos precios de las tarifas podrían limitar el mercado así como el turismo, lo que debería servir como revulsivo a los gobiernos para sensibilizarse con, o dejarse sensibilizar por, los reguladores nacionales. Es importante resaltar que en esta zona en 2008 todavía había muchos operadores con participación del gobierno, además de no existir ningún gobierno supranacional, por lo que los operadores tenían fácil convencer a los gobiernos para no adoptar ningún límite para los precios.

4.2.2 América Latina

El mercado de roaming se convirtió hace unos años en una de las principales preocupaciones para la CITEL, la *Comisión Interamericana de Telecomunicaciones*, y su IIRSA, *Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana*, cuyo proyecto “Implementación de un acuerdo de roaming para Sudamérica” fue fundado por el Banco de Desarrollo Internacional [43].

El IIRSA disponía de un millón de dólares para el proyecto, que debería haberse completado antes de 2011, proyecto que requería de la coordinación de los procesos a nivel regulatorio, de procedimientos e impuestos en la región para posibilitar una red internacional de acuerdos de roaming entre los operadores de la zona. Se definieron 6 fases de implementación:

1. estudio de demanda preliminar;
2. creación de un piloto de pruebas entre Perú y Brasil;
3. definición de un marco institucional para llevar a cabo el proyecto;
4. definición de operaciones de colaboración a nivel técnico para estudios relacionados con la implementación del proyecto;
5. firmar un manifiesto de intenciones entre los países;
6. implementación de los acuerdos firmados entre los países.

El IDB invirtió inicialmente \$400K en un estudio preliminar con el objetivo de identificar obstáculos de cualquier tipo: legal, administrativo, técnicos e incluso de impuestos, que obstaculizan al roaming en la región. Sus conclusiones serían usadas como información para el resto del proyecto. Al mismo tiempo se creó un grupo de trabajo para complementar la labor del anterior proceso y para obtener información de distintas agencias de gobierno, operadores móviles y asociaciones de consumidores. La primera reunión del grupo se centró en hacer un resumen de los problemas asociados a los servicios en roaming internacional en América Latina y en poner de manifiesto el interés que cada país tenía en este tema.

La GSMA también mostró su interés en América Latina y su mercado de roaming, y está elaborando un plan de acción con la GSM de esta región para conseguir mejorar la transparencia de los roamers en la región.

4.2.3 Alcance global

No obstante, aún queda pendiente la labor de hacer llegar al usuario final, el verdadero destinatario de todas las medidas adoptadas, la información necesaria sobre qué se está haciendo por él⁹.

Aunque con orígenes distintos, y diferentes plazos, alcances y objetivos, la Regulación del negocio de roaming es algo que llega más allá de las fronteras de la Unión Europea. Parece general el deseo de rebajar unos precios artificialmente inflados, al mismo tiempo que lo es la predisposición de los operadores a colaborar en dicha rebaja sin una intervención regulatoria.

A continuación se recoge la manera en que los operadores han colaborado en el descenso de las tarifas del cliente, sin necesidad de la intervención regulatoria.

⁹ Ver Anexo “Encuesta sobre roaming”.

5 ESTRATEGIAS PARA LA TARIFICACIÓN EN ROAMING

Tradicionalmente, la idea que siempre se ha tenido del roaming es de que es un servicio caro, y el 58% de las respuestas a esta pregunta directa así lo demuestran¹⁰. Además, más de un 30% de las respuestas a la pregunta “¿Qué te viene a la cabeza al oír hablar de roaming?” han estado relacionadas con los terminos “caro”, “dineral” o “gasto elevado”. Por este motivo conviene conocer los distintos factores que determinan la tarifa final que percibe el cliente.

El crecimiento del número de viajes al extranjero que se refleja en la figura 5-1, junto con la creciente necesidad de las comunicaciones móviles a nivel personal y laboral suponían una exposición cada vez mayor de clientes a unos costes excesivamente altos. En el siguiente gráfico aparecen los datos publicados hasta el momento de la elaboración del presente documento. El dato de 2010 contiene información sólo hasta agosto, pero ese dato es superior al de 2009 en la misma fecha: 8,9 millones.

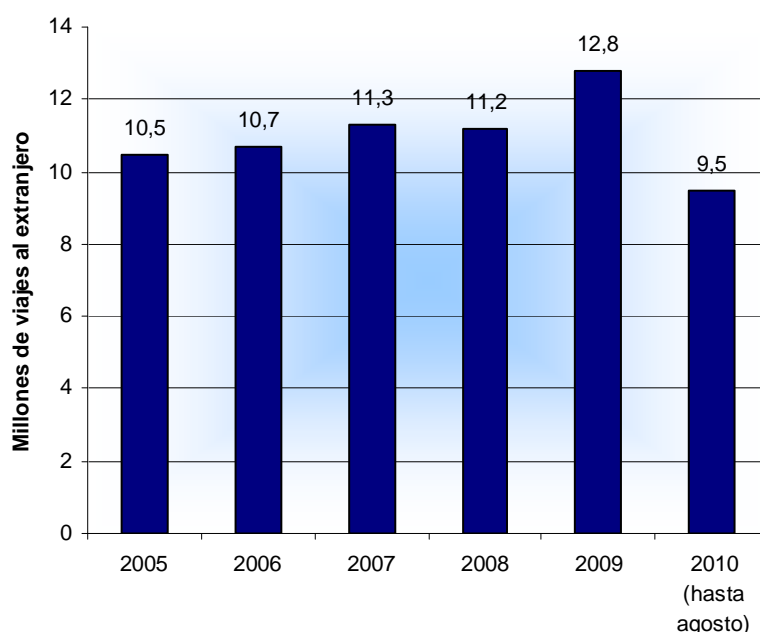


Figura 5-1 – Evolución de los viajes al extranjero de los ciudadanos españoles [57].

Además, ciertas noticias aisladas [44] pero preocupantes sobre facturas desorbitadas no consiguen nada distinto de aumentar el miedo, por un lado, y de otorgar credibilidad a las voces que abogaban por la intervención regulatoria. Por lo tanto, con este panorama, un movimiento político en nombre de los consumidores de roaming, que lanza un mensaje claro

¹⁰ Ver Anexo “Encuesta sobre roaming”.

en favor del ahorro de los clientes y en contra de los precios abusivos cobrados por los operadores de telecomunicaciones, es algo bien recibido.

Sin embargo, la opinión acerca de este tema dentro de la propia industria es que dicha percepción negativa y sus niveles de precios asociados no impedirían que el roaming continuase creciendo en importancia con el paso del tiempo, incluso a corto plazo. Y, a pesar de ello, según números pertenecientes a operadores españoles¹¹, esta parte del negocio supondría una cantidad decreciente dentro de las cuentas totales de los operadores, sin necesidad de la ya comentada intervención de la Comisión.

La evolución final del negocio para las empresas resultará de la combinación de las tendencias mezcladas y opuestas del tráfico y los precios. El primero es un valor en alza en todos los servicios disponibles, pero sobre todo en el terreno de los datos, donde el ARPU aumenta en cada periodo [5], algo contrastado año tras año, pero que puede dar un salto cualitativo y cuantitativo gracias a la tecnología LTE, aún por llegar al roaming. En cuanto a los precios, han llegado a un punto tal, que hay voces que hacen pensar incluso en la desaparición del mercado del roaming en pocos años.

En palabras de Neelie Kroes, actual Comisaria Europea supervisora de telecomunicaciones [45], para 2015 el roaming podría ser un simple valor añadido, una *commodity* más, igual que las llamadas internacionales, pero sin poder cobrar más, como sucede con éstas. Y ha continuado la labor comenzada por Viviane Reding. Para hacerse una idea de esto, basta comprobar que el SMS retail en roaming está limitado desde julio de 2009 a un precio inferior al que se pagaba hace 3 años en territorio nacional con cualquiera de los tres operadores principales en España.

5.1 Por qué el roaming retail parece caro

Ante este panorama, la pregunta es obligada, teniendo en cuenta que en base a la encuesta realizada¹² nadie ha sido capaz de resaltar los descensos de tarifas tan fuertes que ha habido. Sin embargo la respuesta no parece tan inmediata en base a los datos. Es cierto que hace años las tarifas inducían a pensar en una serie de factores que elevaban hasta un nivel superior el precio de este servicio con respecto a los domésticos:

- percepción del roaming como un servicio premium;
- percepción del roaming como un servicio pensado para empresas;

¹¹ Ver Figura 3-4.

¹² Ver Anexo “Encuesta sobre roaming”.

-
- caída de los precios domésticos;
 - nivel de precios wholesale.

5.1.1.1 Roaming como un servicio premium y para empresas

Los servicios de roaming se remontan hasta el comienzo de los 90. En aquella época la telefonía móvil por sí sola ya era un lujo casi exclusivamente reservado para hombres de negocios. Resulta evidente que esa concepción de servicio “elitista” reservado para determinados colectivos ha perdurado en el tiempo en cierto sentido, y prima la idea adquirida sobre la realidad en base a cifras que se ha ido exponiendo.

5.1.1.2 Caída de los precios a nivel doméstico

El precio de la telefonía móvil ha descendido de manera importante en los últimos 15 años en todas las partes del mundo, pero muy especialmente en la última década, habiendo llegado el precio por minuto local a ser inferior a \$0,05 en muchos de ellos. Hong Kong es uno de los mercados más competitivos del mundo y en él las llamadas llegan a valer 0,007USD por minuto¹³, por citar uno de los ejemplos más representativos a nivel tecnológico, pero India, Europa del Este o Norte América tienen también precios parecidos, sin contar los bonos mensuales de descuento. Por esta razón, hace pocos años los precios del servicio en roaming parecían ser caros a pesar de que no habían aumentado en términos absolutos: porque lo habían hecho en términos relativos. Además, las estructuras de precios domésticos aumentaban dicha percepción de precios altos y mecanismos complicados.

A principios de los años 90, la típica estructura de precios consistía en una cuota mensual entre 30 y 60 euros, incluyendo llamadas que iban desde los 0,45€/min en horario caro a los 0,30€/min en el barato. Para el terreno internacional, en roaming, las tarifas se situaban entre los 0,4€ y los 0,8€ en Europa, lo que no se puede considerar ciertamente un precio caro en comparación.

Al mismo tiempo, había diferencias en el precio si el destino era un número fijo o móvil, variando también si se hacían a la misma red o fuera de ella. En este sentido, la proliferación de los bonos, uniformizando así el precio para todas las situaciones (horario, destino, etc) ha simplificado la estructura de precios y ha hecho fácil de entender el porqué del precio.

¹³ Según información de sus páginas web.

En esa misma época las llamadas internacionales eran un servicio caro, tanto en el fijo como desde el móvil, por lo que parecía natural pagar más caro cuando estás en el extranjero, dado el alto precio que se pagaba por llamar a él. La adición de valor que se ha generado es algo innegable.

5.1.1.3 Precios *wholesale*

A pesar de la tendencia cambiante en las estructuras de retail que se comentaban arriba, pensados para facilitar la comprensión de las tarifas al cliente, los precios *wholesale* han continuado midiéndose por minuto y en base al origen y el destino, obligando a los operadores a pensar esquemas de precios innovadores en retail para trasladar los precios *wholesale* sin perder ingresos, y se puede concluir que los precios retail no han descendido como consecuencia de un descenso parejo en los de *wholesale*.

Debería existir en todo momento una correlación entre el precio cobrado a un operador A en una red visitada B con la situación en sentido contrario, B en A, pero las normas de la GSMA establecen que estas dos patas se negocian y deciden de manera independiente. Sin embargo, no debería existir necesariamente relación alguna entre los precios *wholesale* y retail que cobra el mismo operador, dado que los escenarios de llamada implicados son claramente distintos.

5.2 Evolución del precio en retail; distintos modelos

El precio en *retail* estaba originalmente basado en el precio *wholesale*, al que se le añadía un *mark-up*. Por lo tanto, un operador podía tener tantos precios *retail* como relaciones *wholesale* tuviera, lo que no era, obviamente, un enfoque sencillo para la empresa ni para el cliente, como se ha explicado.

La mayor parte de los operadores hoy en día ya informa de los precios en roaming en sus páginas web, pero estas páginas carecen en algunos casos de información completa, por inabarcable en muchos de ellos, para hacer entender al cliente el porqué de la diferencia con el esquema de precios existente en territorio nacional. Entre los puntos que más diferencias representan frente a los modelos nacionales destacan:

- el pago por recibir llamadas, algo que sin roaming sólo se ve en unos pocos países, como en EEUU, obliga a modificar el esquema de cobro a los clientes visitantes si

no se quiere poner en riesgo el margen;

- un mismo precio para llamadas locales que internacionales, lo que resulta no obvio para alguien acostumbrado a los esquemas nacionales;
- cobro por mensajes dejados en el buzón de voz. Al fin y al cabo, una llamada no respondida por el cliente y dirigida al buzón de voz se convierte en dos llamadas terminadas con coste para el operador¹⁴. Sin haber sido un punto de preocupación real para el cliente, salvo en casos puntuales, sí genera falta de claridad en la factura presentada.

En el peor de los casos, además, las tarifas mostradas en la factura habrían podido llegar a depender de tantos factores como los que consideraba la red visitada al cobrar al operador:

- horario caro o barato;
- establecimiento de llamada;
- duración mínima de la llamada;
- incremento de facturación;
- tasa de cambio de la moneda;
- destino de la llamada;
- etc.

Además de estos factores, algunos operadores han adoptado modelos de cobro al cliente que variaban según todos o algunos de las variables detalladas abajo:

- *la zona*; implica agrupar distintos destinos en una misma clasificación con un precio común. Por supuesto, este modelo está hecho pensando únicamente en la comodidad para el cliente y rompe la relación entre los precios *retail* y *wholesale*. Al mismo tiempo, implica que ciertos destinos dentro de una zona sean destinos de pérdida neta de ingresos, aunque se asume que el resultado neto será positivo. Es el caso de destinos europeos, como Austria o Liechtenstein, cuyos costes de terminación han sido algunos meses de 2010 superiores al precio regulado. Es el modelo más extendido en Europa y otras zonas, y suele tener un modelo único para todos los servicios: voz, SMS y datos. El número de zonas, sin embargo, varía entre los operadores.
- *el país*; es un modelo distinto, mucho más complejo para operadores y clientes, ya

¹⁴ Ver apartado 4.1.3.

que no agrupa los países de ningún modo. Sin embargo, permite al operador controlar perfectamente la relación entre los negocios wholesale y retail y, al igual que en el enfoque anterior, permite desvincular totalmente al cliente de la preocupación por la red preferente en el destino geográfico.

- *red preferida*; con el apoyo de una gran campaña de marketing, que se está realizando en países como Bélgica –donde Mobistar, por ejemplo, envía mensajes invitando al cliente en roaming a conectarse a una determinada red si desea obtener descuentos extra–, se puede conseguir potenciar este modelo basado en el direccionamiento (tanto a nivel *wholesale* como *retail*). Presenta el problema de la escasa difusión que tiene entre los clientes la selección manual de red, en contraposición con el uso del direccionamiento *wholesale*, que va más allá del hermanamiento entre compañías del mismo grupo.
- *operador*; es, sin duda, lo que podría considerarse el modelo más justo de cara al cliente, ya que traslada al cliente el precio wholesale con un mark-up. Obviamente no es el ideal, puesto que un cliente debería tener en cuenta tantos precios como operadores posibles a los que conectarse dentro de un continente e incluso dentro de un mismo país, pudiendo darse el caso de que en un mismo día un cliente viera que se le cobran tantos precios distintos por un mismo servicio como operadores a los que se conecta. Incluso sin cambiar de operador podría llegar a pagar distintos precios cuando existe una fluctuación en el tipo de cambio entre divisas, como sucedería en un modelo –absolutamente justo y estricto– basado en el país de destino. Es algo en desuso en Europa por lo anterior, además de por la complejidad que añade al operador en su sistema de facturación.
- *pago por descuentos*; un modelo simple de pago previo por un paquete que incluye un volumen de minutos cuando se va a realizar roaming en un determinado destino o zona, con definición de qué llamadas y servicios están incluidos.
- *tarifas domésticas contratadas por el cliente*; reservado para redes con presencia internacional, no es algo que haya adquirido una gran extensión. No obstante, con el abaratamiento reciente de las tarifas, se abre de nuevo esta oportunidad para los grandes grupos: France Telecom, Telefónica, Vodafone o T-Mobile, entre otros.
- *bonos de descuento*; se intentó popularizar este tipo de tarifas en Europa ante la recomendación de la Comisión para evitar futuras regulaciones de precios, pero no ha obtenido mucho éxito en Europa. En Asia, en cambio, sí hubo algún ejemplo entre los miembros de la alianza Bridge Mobile Alliance (entre 10 de los 11 miembros que había a finales de 2007) [46], que cobraron una tarifa plana para los clientes haciendo roaming en cualquiera de los 11 miembros.

5.3 Precios a nivel *wholesale*, IOT

5.3.1 Introducción al mercado *wholesale* de roaming internacional

Con esta denominación se hace referencia a aquellas transacciones que tienen lugar entre operadores, permitiendo a clientes de una red A usar otra, B.

Los acuerdos de roaming internacional estándar son no excluyentes y, normalmente, bilaterales; es decir, que ambos firmantes adquieren la posibilidad de usar la capacidad de la red del otro. Históricamente se pensaba en cerrar los acuerdos de roaming con todas las redes de un determinado país para poder ofrecer así la mejor cobertura a los clientes propios, y porque en el momento en que se vivía no era fácil que un único operador dispusiera de cobertura total en el territorio.

Los términos técnicos y comerciales estándar se recogen en el STIRA (*Standard Terms for International Roaming Agreement*), definido por la GSMA¹⁵. Estos términos definen, entre otras cosas, el acuerdo marco entre miembros de la GSMA y los principios de prestación del servicio, así como los precios, los IOT. Todos estos términos se recogen en una serie de documentos intercambiados durante la firma del acuerdo, de los que los más importantes son el IR21, con información de la configuración de red, y el AA14, con información tarifaria y de servicio.

5.3.2 Historia de los *Inter Operator Tariff*, IOT

En los primeros tiempos de la tecnología GSM, para establecer los precios *wholesale* al tráfico entrante los operadores aplicaban un criterio de “tarifa normal de red”, que consistía en cobrar como precio *wholesale* al operador lo mismo que se cobraba en *retail* a los clientes propios. Sin duda, parece un enfoque justo a priori. Los clientes finales pagarían un *mark-up* al operador, propio del valor asociado a poder usar una red extranjera. Sin embargo, en 1993 los operadores votaron a través de la GSMA para poder cobrarse entre ellos un *mark-up*.

En 1997 las “tarifas normales de red” fueron abolidas en favor de los IOT, para poder simplificar la complicación creciente del enfoque anterior, que aumentaba con la variedad de tarifas nacionales existente. La nueva disposición de IOT permitía cobrar cualquier precio a un operador, siempre y cuando no fuera discriminatorio, es decir, que no podría depender del país de origen que se cobrara un precio u otro, y los cambios de IOT deberían ser

¹⁵ La pertenencia a la GSMA se abrió únicamente a propietarios de licencias 2G y 3G.

preavisados con cierta antelación.

Cualquier cambio de IOT requiere de 60 días de antelación en la actualidad, salvo en caso de intervención regulatoria, y siempre y cuando se trate de subidas de IOT. Para las bajadas de IOT no es necesario preavisar. Al mismo tiempo, no se pueden realizar dos subidas de IOT en menos de seis meses.

La GSMA publicó una lista con todos los IOT de los miembros. Los operadores podrían ver todos los precios excepto los de su propio país o región, su competencia nacional. Estos precios no pretendían representar en general el precio exacto, el real que acaba vendiendo el operador, dado que el nuevo régimen de IOT dejaba abierta la puerta a negociaciones de precios de descuento bilaterales, cuyo objetivo es hacer más atractiva una determinada red ante las demás.

Los operadores no se tomaron estos nuevos acuerdos de IOT como una oportunidad para modificar los precios al alza. De hecho, la impresión generalizada era la de que este nuevo esquema generaría recortes de precios por sí solo, dado que los operadores deberían luchar por el tráfico de otros.

5.3.3 Los diferentes elementos de los IOTs

Como punto de partida, muy importante a nivel de negocio, se debe realizar una diferenciación desde el punto de vista del operador entre *inbound roaming*, o aquel tráfico de roaming proveniente de clientes extranjeros que visitan la red propia, y *outbound roaming*, que se refiere a aquellos clientes propios que viajan al extranjero. Tal y como ya ha sido utilizado en el presente documento, se suele hablar de roaming in, para el entrante o *inbound*, y roaming out, para el saliente o *outbound*.

El negocio en el roaming reside en ceder a un cliente no propio la posibilidad de usar la capacidad de la red propia, cobrando a su operador origen por dicho uso. En este sentido, conviene atraer mucho tráfico, además de mandarlo a aquel destino que proporcione las tarifas más competitivas, donde resulta más barato enviarlo.

El AA14, que ha sido introducido anteriormente, es una plantilla de 67 páginas en la que se recoge información no técnica, incluyendo los IOT del operador que la firma. Al mismo tiempo recoge información administrativa requerida para una amplia variedad de servicios.

Los componentes básicos de los IOT, que se recogen en él, son:

- *Establecimiento de llamada*: algunos operadores incluyen dicho cargo además del precio por minuto. Es un elemento que también se encuentra regulado a nivel wholesale, para evitar abusos en su aplicación;
- *Precio por minuto y periodo de facturación*: después de que pareciera que sólo el precio por minuto acabaría estando regulado, la Comisión Europea tomó finalmente la decisión de hacer lo propio también con el segundo concepto¹⁶, ya que puede llegar a representar hasta el 33% de la facturación de las llamadas, dado que la duración media de una llamada en roaming se sitúa en torno a los 2 minutos [47];
- *Horario barato y horario caro*: es habitual definir bandas horarias con diferentes tarifas en cada una de ellas;
- *Red móvil y red fija*: en algunos casos se aplican distintos precios según cuál sea el destino de la llamada, atendiendo a los diferentes costes de la terminación.
- *SMS*: del mismo modo, también se da el caso de operadores que aplican distintos precios según si el SMS es nacional o internacional.

5.3.4 Descuento en los IOTs

Los modelos de acuerdos de descuento han evolucionado según lo hacía la industria del roaming, alcanzándose un grado de sofisticación muy alto en dichos modelos bilaterales de relación entre operadores.

Estas negociaciones son provechosas para ambos lados del acuerdo, pero en todos los casos presuponen la capacidad de direccionar determinada cantidad de tráfico hacia la red con la que se obtiene el descuento, y tienen unas implicaciones distintas, según del lado en el que se esté en el acuerdo.

Desde el punto de vista de la red emisora de tráfico, *roaming out*, el interés fundamental para firmar un acuerdo de descuento reside en poder mejorar los márgenes para el negocio de retail, que son cada vez menores con la aparición de la Regulación, aunque se firman no sólo a nivel europeo, obviamente, por lo que una mejora del coste wholesale aumenta el valor del negocio retail. Al mismo tiempo es más sencilla la definición de la oferta para éste con unos IOT razonablemente uniformes para una misma zona, como sucede cuando se firman acuerdos de descuento dentro de un Grupo de operadores.

Para la red receptora, *roaming in*, la motivación fundamental para la firma de dicho acuerdo

¹⁶ Ver capítulo 4.

es el aumento de los ingresos, que de otra forma serían mayores en IOT, pero inciertos ante la posibilidad de no disponer de un volumen de tráfico entrante garantizado. Es decir, que se aseguran determinados niveles de tráfico e ingresos, mediante la concesión de unos descuentos acordes.

El punto clave en este sentido es la capacidad de seleccionar la red a la que se le envía el tráfico. Ya sea por medio de los proveedores de servicio descritos al comienzo del proyecto o mediante herramientas internas, cada operador que desee generar ingresos con el roaming –recibir tráfico de las redes extranjeras– necesita poder garantizar el envío a aquel operador que le manda tráfico, como contrapartida.

¿De qué manera se configura que una determinada red será el destino preferente de los clientes propios? Dentro de un conjunto mayor de nombres comerciales con funcionalidades similares, existen dos grupos fundamentales en el mercado.

El primero está basado en una selección realizada por señalización SS7, que permite al operador origen de un cliente “decidir” de las redes disponibles cuál será a la que se conecten los clientes, pudiendo elegir a qué rango de VLR preferentemente desea conectarse.

Del mismo modo, un segundo método basado en información almacenada en la SIM, llamado comercialmente OTA (*Over the air*) permite, al igual que SS7, forzar la conexión a determinadas redes que hayan sido elegidas como favoritas. Es importante que la información aportada por las dos vías sea consistente para no llevar a resultados indeseado, pero ante inconsistencias en la configuración de ambas plataformas, que se suelen usar de manera cooperativa, es SS7 el método de mayor influencia.

La aparición o no en estas listas de determinados operadores está determinada por los acuerdos comerciales a que se haya llegado con anterioridad entre origen y destino. Las redes preferidas, aquéllas que reciben la mayor parte del tráfico del operador que así las considera en un destino concreto, son elegidas como tal en base a diferentes puntos estratégicos básicos:

- Por encima de todo, disponer del mejor IOT del mercado;
- buena cobertura;
- disponer de todas las tecnologías;
- la mejor calidad de servicio;
- ser capaz de ofrecer tráfico en el sentido contrario, verdadera fuente de ingresos para el operador a nivel wholesale;
- protección frente al fraude;

5.3.4.1 Modelos de descuento

Se puede hablar de tantos tipos de acuerdo de descuento como la imaginación del analista dé de sí, desde los más simples a los más sofisticados y enrevesados.

Los primeros, por sencillez, son aquéllos que otorgan un descuento por tráfico mayor cuanto mayor es el nivel de tráfico recibido. Sobrepasar en un $X\%$ el tráfico enviado el año anterior puede suponer un descuento determinado, un $Y\%$, por ejemplo. Por supuesto, el punto de partida imprescindible es la posibilidad de envío de tráfico incremental, por lo que este tipo de modelo es apropiado como primera relación bilateral entre dos operadores o con operadores nuevos. Sin embargo, para grandes operadores o grupos, acostumbrados a enviarse tráfico mutuamente, el enfoque del acuerdo debe ser distinto.

Cuando dos redes llevan siendo las preferidas unas de otras en los últimos años, no cabe esperar tráfico incremental en años venideros. En estos casos hay varias posibilidades:

- tráfico base y tráfico incremental con IOT de descuento;
- modelo “balanceado-desbalanceado”;
- IOT de descuento constante.

El primero de ellos implica ofrecer un descuento inicial a un volumen de tráfico determinado, garantizando un descuento aún mayor para el tráfico que sobrepase determinado límite. De esta forma, se asegura un descuento aún en el caso de no aumentar el tráfico enviado, al mismo tiempo que se incentiva el envío de tráfico en exceso del que se pueda disponer en determinados momentos.

El modelo de tráfico “balanceado-desbalanceado” es el adecuado en relaciones bilaterales donde la capacidad de envío es pareja entre ambos operadores, premiando en este caso al que “decide” enviar más tráfico al otro. Se fijan dos IOTs, uno más alto, A, para el tráfico balanceado (aquel volumen de minutos que envían los dos operadores por igual), y uno más barato, B, para el tráfico desbalanceado (el tráfico en exceso que envía uno respecto del otro). Por ejemplo, si un operador envía un millón de minutos y el otro envía novecientos mil, será esta última cantidad, enviada por ambos, la que recibirá un IOT de descuento A (€/min), mientras que sólo el operador que envió más tráfico se verá beneficiado del IOT B para los cien mil minutos en exceso.

El último modelo básico de descuento proporciona un IOT fijo a ambas partes para todo el tráfico enviado al otro operador. Una de las ventajas que aporta, además de la simplicidad intrínseca para el cálculo.

En todos estos casos, se consideran IOT de descuento no sólo para voz, sino también para SMS y para GPRS, esto último para aquellas relaciones bilaterales en las que se haya producido la apertura del servicio. No obstante, hasta hace pocos años todos los acuerdos se referenciaban a niveles de consecución de objetivos de tráfico de voz, aunque están empezando a introducirse umbrales de envío de GPRS igualmente.

Cada uno de estos modelos puede ser adornado con cláusulas o condiciones que los hagan ser más elaborados y complicados en algunos casos. El más habitual es otorgar descuento sólo en caso de alcanzar determinado nivel de tráfico, dejando sin descuento al operador que no alcanza dicho umbral y penalizando también los descuentos de SMS y GPRS del mismo modo. Por el contrario, se pueden establecer no uno sino varios niveles de descuento mayores ante niveles de consecución también mayores, es decir, N umbrales de tráfico distintos con N niveles de descuento.

La más exigente de las condiciones es la denominada “*send or pay*”, que, como su nombre indica, compromete al operador firmante a enviar una cantidad mínima de tráfico por la que pagará aunque ésta no haya sido enviada. El soporte de las herramientas de direccionamiento es, por lo tanto, vital en estos casos.

Todos estos esquemas de tarificación y descuento a nivel *wholesale* son el soporte que hace posible el descenso de tarifas al cliente final. No obstante, dado que los márgenes se han visto irremediablemente erosionados a causa de la Regulación, la GSMA [4] ha querido enfocar el negocio de *roaming* desde una perspectiva renovada, que permita salvar determinados costes recurrentes para los operadores, permitiendo así que éstos no acusen tanto las bajadas de precios impuestas, y de forma que ésta pueda ser trasladada hasta el cliente, al mismo tiempo que se pueda mejorar el servicio ofrecido. Se verán en detalle a lo largo del capítulo siguiente.

6 INICIATIVAS DE LA INDUSTRIA

6.1 *Open connectivity y Roaming Hubs*

Además del descenso de las tarifas por parte de la Comisión Europea y de los modelos de descuento aplicados por los operadores, explicados ambos en los capítulos anteriores, la GSMA también ha tenido su aportación en la reducción de los costes al mismo tiempo que se mejora la calidad del servicio.

Open connectivity, *OC*, es una iniciativa de 2005 del Comité Ejecutivo de Gestión de la GSMA cuyo objetivo era optimizar los recursos empleados para el desarrollor del roaming y la interconexión, mejorando al mismo tiempo la satisfacción global del servicio para:

- los clientes, mejorando cobertura, calidad y servicios disponibles;
- los operadores, aumentando los ingresos y reduciendo los costes y
- los fabricantes, proporcionando nuevas vías de negocio duraderas.

Este proyecto viene motivado por la necesidad de asegurar cobertura global a los operadores, localizando y reduciendo los problemas de muchos operadores en el momento de establecer nuevas relaciones bilaterales. Dicho problema es especialmente importante para pequeños operadores que desean conectarse a los viejos y establecidos, para los que el coste de la nueva relación es mucho mayor que el incremento de valor aportado por ella.

¿Qué necesidad tiene un operador alemán, con cobertura en todo el mundo, de realizar un acuerdo de roaming con el octavo operador indio cuando ya tiene a los 7 anteriores, apertura que, además, presenta una gran dificultad técnica y comercial? La postura de cualquiera de los 4 operadores alemanes será la misma, dado que el estado de sus aperturas será muy similar, por lo que el operador indio tiene ante sí un verdadero problema al no poder ofrecer cobertura en Alemania a sus clientes con facilidad.

Ésta es la situación a la que se enfrentan los nuevos operadores, quienes no tienen argumentos para convencer o motivar a los más establecidos a firmar un acuerdo de roaming con ellos. Incluso puede suponer problemas para el lanzamiento de nuevos servicios, cuyo valor añadido es inferior al coste del lanzamiento.

OC busca a corto plazo mejorar la eficiencia del lanzamiento y mantenimiento de acuerdos

de roaming e interconexión bilateral, permitiendo incluso conectarse a todo un grupo de operadores, conexión 1 a N, por menos coste del que antes suponía una apertura bilateral, conexión 1 a 1. A largo plazo se pretende definir el proceso para realizar aperturas de manera más rápida y sencilla.

La GSMA ha identificado cinco áreas en las que se puede mejorar la eficiencia, y siete conceptos asociados a las áreas, todos relacionados con la itinerancia [48], que se resumen en la siguiente tabla:

Área	Eficiencia	Estado
Negociación de contratos	Preparación y entrenamiento online	El primer curso online fue lanzado en abril de 2008
	Ayuda para la gestión de los acuerdos de roaming	Introducido en abril de 2008
Intercambio de tarjetas SIM	Preparación y entrenamiento online	
Configuración y testeo de redes (IREG)	Preparación y entrenamiento online	
	Estandarización de los resultados de las pruebas IREG	Acordada la nueva estructura para los documentos de pruebas
Configuración y testeo de sistemas de facturación (TADIG)	Preparación y entrenamiento online	
	Automatización de las referencias de TADIG	Mejora de la herramienta de pruebas TAP de TADIG
Mantenimiento de relaciones	Preparación y entrenamiento online	
	Intercambio de datos de facturas electrónicos	
	Intercambio de RAEX (nuevo formato de AA14)	Soportar RAEX se convirtió en obligatorio el 1 de julio de 2008
	Intercambio electrónico de IR21	Aún pendiente de definir el formato y los plazos

Tabla 6-1 – Objetivos de eficiencia del proyecto OC [48].

Se definió una serie de 11 requisitos de alto nivel para los vendedores al comenzar el proyecto OC. Estos requerimientos establecían los parámetros que definirían a cualquier solución compatible con OC. La GSMA publicó estos requisitos de alto nivel como indicadores para los operadores de los criterios esenciales para el éxito de este tipo de soluciones. Son éstos:

- **Interoperabilidad:** Los proveedores deben tener la disposición de trabajar conjuntamente para asegurar que cualquier solución OC sea interoperable con el resto. De esta manera, los tiempos de lanzamiento al mercado se minimizarían.

-
- *Obligación*: La solución desarrollada debe permitir a un operador acabar con una relación con otro operador, si así lo decidiera.
 - *Transparencia*: Los proveedores deben:
 - Proporcionar total visibilidad de todos los componentes del precio cobrado por cada solución o servicio;
 - Dar al operador información completa acerca de en qué red está originando o terminando su tráfico, así como en el de otra tercera parte implicada;
 - No manipular ni modificar el contenido del tráfico manejado, salvo que otras especificaciones de la GSMA así lo requieran;
 - Proporcionar al operador toda la información técnica necesaria para permitir la solución de incidencias.
 - *Eficiencia*: Las soluciones deben hacer un uso eficiente de los recursos de red y minimizar cualquier sobrecarga en la red visitada.
 - *Calidad extremo a extremo*: Los proveedores deben comprometerse a unos niveles mínimos de calidad de servicio y permitir que no se reduzca el nivel de resultados esperado por la introducción de agentes adicionales en el manejo del tráfico.
 - *Educación*: El proveedor de servicios debe proporcionar ayuda y formación para el manejo de los mismos.
 - *Fraude y seguridad*: Las soluciones deben cumplir con los estándares y medidas anti fraude y anti *spam* definidos por la GSMA.
 - *Disponibilidad*: Todas las soluciones deben ser altamente robustas y disponer de un plan de gestión de desastres –a nivel operacional–.
 - *Pruebas*: Los proveedores deben ser capaces de realizar pruebas IREG y TADIG extremo a extremo.
 - *Agregación de contratos*: El proveedor debe incluir en el contrato con el cliente la relación necesaria para poder interactuar con terceras partes y otros operadores.
 - *Apoyo al servicio actual y a los futuros*: Las soluciones deben ser compatibles con los servicios existentes, así como demostrar su capacidad de acoger cualquier servicio futuro que el operador cliente seleccione.

6.2 Pero, ¿qué son los concentradores de roaming?

Los concentradores o *roaming hubs* son la respuesta al complicado ecosistema de las relaciones de roaming que se ha venido describiendo hasta ahora, que se complicaba cada día más con cada nueva apertura. Estos concentradores están diseñados para simplificar la formación de nuevas relaciones, actuando como punto de unión para los operadores unidos a él.

El negocio de roaming ha estado tradicionalmente organizado de manera bilateral entre operadores, realizándose pruebas y negociaciones comerciales por cada uno de los operadores con los que se establece la nueva relación. Los *roaming hubs* actúan como punto central para el tráfico, por lo que los operadores dejarán de tener que realizar pruebas y mantener conexiones bilaterales, pasando a necesitar una única conexión física para habilitar tantas relaciones como desee.

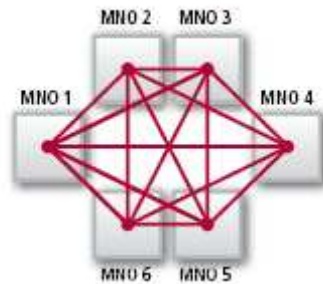


Figura 6-1 – Relaciones de roaming bilaterales. Fuente: GSMA

Cada una de las relaciones bilaterales que aparece implica toda una serie de sistemas y departamentos, que se multiplican según la presencia del operador se extiende y genera mayor número de relaciones bilaterales. El esquema es éste:

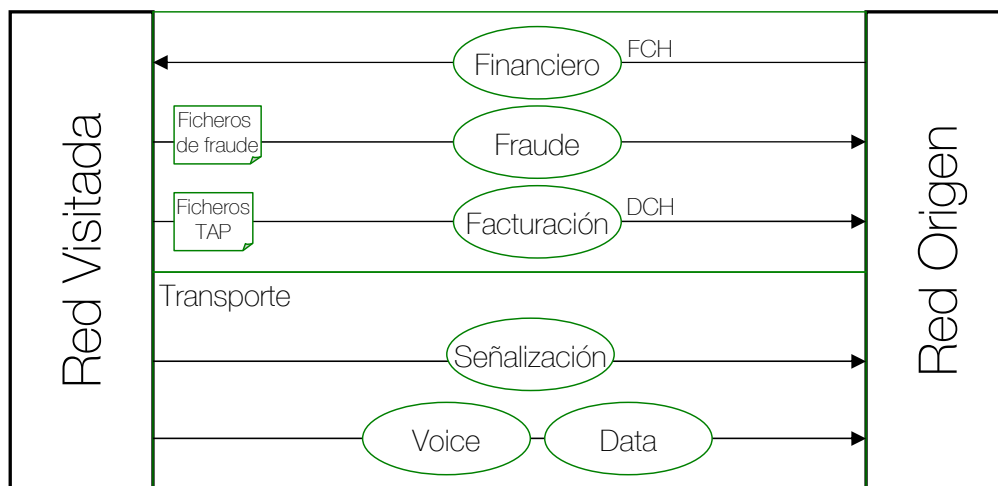


Figura 6-2 – Relaciones bilaterales en roaming. Elaboración propia.

Los hubs deben tener la capacidad de ofrecer una serie de servicios, más allá de la gestión del tráfico. La GSMA recomienda que un hub asuma al menos la responsabilidad sobre el

testeo, la gestión de los acuerdos, señalización, operaciones y mantenimiento, así como de los periodos de cobro. Al mismo tiempo hay margen para que los proveedores de hubs se vinculen en funciones de *clearing* y de prevención de fraude (importante tema que será tratado con detalle más adelante).

Por debajo del modelo de gestión de hub, los IOT pueden seguir manteniéndose con control bilateral por parte de cada uno de los extremos de la relación o no, así como las funciones y decisiones relacionadas con el direccionamiento de tráfico, que también pueden quedar o no en manos del operador *home*, según cuál sea el modelo de vinculación que se establezca con el *Roaming Hub* de que se trate.

El esquema pasa de aquél mostrado en la figura 7-1 a éste de la siguiente:

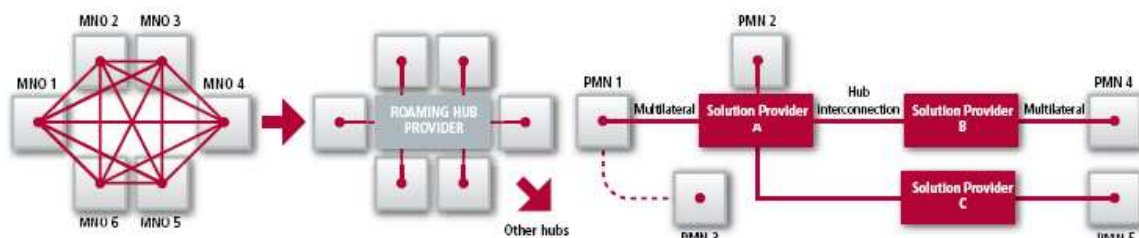


Figura 6-3 – Evolución desde relación bilateral hacia concentrada. Fuente: GSMA.

Como se aprecia, en la situación de N operadores con acuerdos bilaterales entre todos ellos, habría $N-1$ relaciones bilaterales por cada operador (*MNO*), pasándose de una situación con $N \cdot (N - 1)$ conexiones, cuadrática, a una donde sólo habría $N-1$, lineal, y sólo 1 por cada operador. La media de operadores europeos, como ejemplo, tiene más de 200 operadores con acuerdo de roaming [20 - 24].

6.3 Ensayos de Roaming Hub

La OC definió una serie de requisitos que deberían cumplirse antes de que cualquier solución llegara al mercado. Sin duda, la más importante era que hubiera un ensayo satisfactorio usando arquitectura “concentrada”, y debían cumplirse las directrices para las implementaciones, así como permitir cualquier tipo de modificación antes de la puesta en marcha definitiva.

Además, los ensayos debían ser capaces de cubrir la investigación de:

-
- Medición de la escalabilidad en el desarrollo del servicio y de la capacidad para la gestión de incidencias para los operadores origen y visitado, así como para el proveedor del hub;
 - Los procedimientos de recuperación tras desastre;
 - Medición del rendimiento extremo a extremo, con pruebas sobre la calidad de la línea y de los sistemas de facturación a través de dos hubs;
 - Criterios de evaluación de pruebas genéricos y medidas para evaluar las arquitecturas técnicas, sus dificultades de implementación, los plazos y el resultado.

El segundo ensayo se realizó agrupando a proveedores y operadores en tres grupos, cubriendo 131 escenarios de pruebas, y abarcando desde los procesos de gestión de fraude hasta la conciliación financiera. Se incluía también la evaluación de las relaciones entre los hubs y los clientes y entre los propios hubs [19].

6.4 Casos de negocio

Todo este proyecto ha dependido para su éxito del entorno económico del mercado, dado que la GSMA no tiene fuerza legal con la que obligar a los operadores a adoptar una solución u otra. Por tanto es imprescindible que el proyecto esté respaldado por sólidos casos de negocio.

A día de hoy el proyecto es una realidad comercialmente, habiendo sido adoptado por Grupos líderes en telecomunicaciones, como Vodafone [49]. No obstante, es interesante hacer un pequeño repaso a los puntos iniciales que le dieron vida y sobre los que se basa el proyecto, la razón de ser:

- Reducción del tiempo para el lanzamiento de nuevos acuerdos de roaming;
- Reducción del coste para dichos acuerdos;
- Reducción de la carga administrativa asociada, mediante la firma de un único acuerdo de roaming directamente con el Hub.
- Aumento de los ingresos gracias a los nuevos destinos o servicios abiertos;
- Mantenimiento del control sobre los IOT y las decisiones de direccionamiento.

Las pruebas de red según las directrices de IREG y TADIG centran el coste y ocupan la mayor parte del tiempo de establecimiento de un nuevo acuerdo. Con el nuevo esquema, un operador ya conectado a un *roaming hub* no debería realizar ninguna prueba, puesto que su conexión física con él ya ha sido probada con anterioridad. Es el *roaming hub* quien realizaría las pruebas hacia el nuevo destino conectado a él. Del mismo modo, cualquier nuevo operador conectado sólo necesita probar su conexión al hub para tener acceso a todos los operadores conectados a él. De esta forma, se minimizan el coste y el tiempo de manera importante.

El interés por conectarse a un hub aumenta así con cada nueva conexión, dado que si, en un momento dado, existen N conexiones al hub, el ahorro para un operador por conectarse a esos N operadores es de $Coste \cdot N - Coste = Coste \cdot (N - 1)$.

Sucedará lo mismo en el caso de que aparezcan nuevos servicios, como es el caso del incipiente LTE en la actualidad, ya que el *roaming hub* optimiza el tiempo necesario para tener disponible dicho servicio con todos los operadores al otro lado del concentrador.

Sobre el papel, el concepto y el modelo del roaming hub son algo atractivo para los operadores, pero existen varios puntos que analizar con detalle para que el proyecto sea adoptado de manera masiva:

- Encontrar la motivación para los operadores más consolidados, con un alto número de acuerdos de roaming ya establecidos;
- Disponibilidad de alguna alternativa, soluciones que no sigan los estándares de la Open Connectivity;
- Posibilidades reducidas de entrar en el juego para los operadores pequeños e independientes, puesto que muchos de los *hubs* son proporcionados por grupos para operadores miembros o para otros que puedan suponer interés comercial para éstos.

Existen dudas sobre cuál es el beneficio del modelo para aquellos operadores que tengan un número considerable de acuerdos ya realizados. Si un operador ha invertido tiempo y dinero para gestionar y mantener un número elevado de conexiones, se difumina el valor de migrarlas a un modelo concentrado. No obstante, el mantenimiento de las conexiones comenzará a ser más farragoso con la extensión de las aplicaciones de datos y las nuevas tecnologías, que pueden requerir toda una nueva serie de aperturas, por lo que la iniciativa OC confía en que el punto de vista de los operadores no sea cortoplacista.

Los hubs en sí mismos no son una idea nueva, ningún concepto revolucionario en el mercado, y hay numerosas soluciones propietarias en el mercado que cumplen con el

modelo, pero cualquiera de estas ideas que desee triunfar debe cumplir los requisitos ya mencionados, y otros por aparecer, pero siempre bajo la perspectiva de no necesitar una remodelación del mercado en su conjunto. Asimismo, existe la posibilidad de que los beneficios de los grandes operadores por usar soluciones no OC pongan en peligro el modelo.

Pero la amenaza es doble, y junto al riesgo de operadores grandes no acogiendo la solución OC en masa existe la posibilidad de que los operadores pequeños se vieran fuera de las conexiones inter e intra grupo. Según el mercado se adapta a los hubs a gran escala, podrían llegar a producirse “islas de interconexión”, quedándose fuera de ellas aquellos operadores no pertenecientes al grupo en cuestión o sencillamente los que pertenezcan a destinos poco atractivos. En este sentido, la GSMA se quiere adelantar al hipotético problema, estableciendo reglas de gobierno que minimicen ciertos riesgos.

6.5 Proveedores de Hub

Para aquéllos que dispongan de una solución satisfactoria existe negocio garantizado, y ya son varios los que se encuentran comercialmente vivos, dado que hay un espectro de cerca de 700 operadores, potenciales clientes a los que atraer y de cuyo tráfico poder beneficiarse, tráfico que sigue una tendencia creciente. Se trata de miles de millones de minutos que interconectar.

El beneficio para ellos reside en todos los servicios extra ya mencionados, aquéllos que acompañan al mercado de roaming tradicional, el bilateral: mantenimiento y gestión de operaciones, gestión de acuerdos, señalización, pagos y, además, en los servicios de valor añadido

Los servicios de valor añadido en cualquier negocio aportan tanto ingresos como un factor diferenciador. Existe, por tanto, mucho espacio potencial para que las compañías con experiencia y reconocimiento lo aprovechen acaparando una mayor audiencia en sus servicios y convirtiéndose así en proveedores de hub. Sin embargo, la oportunidad puede ser mayor para unos sectores del mercado que para otros.

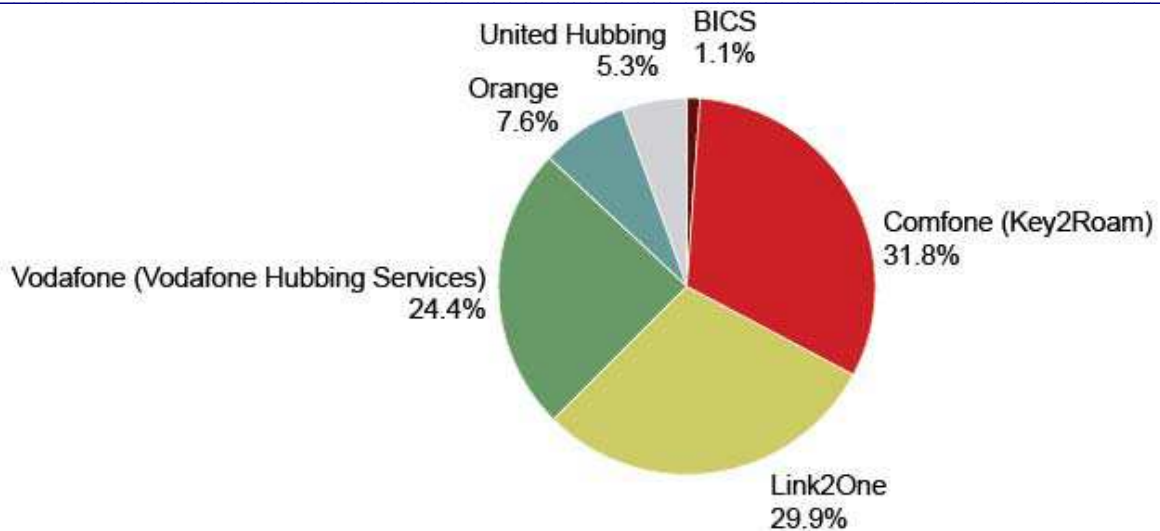


Figura 6-4 – Distribución de los operadores conectados a roaming hubs en 2009 [19].

Existe el riesgo de que las ganancias financieras obtenidas por el funcionamiento del hub no sean suficientes para cubrir la posibilidad de que los hubs sean completamente responsables por todo el tráfico que manejan. Esto retrasó la consecución del modelo, ya que al mismo tiempo los operadores presionaban para que la responsabilidad cayera en el proveedor, siendo difícil de encontrar el balance entre los beneficios y el riesgo potencial por dicha responsabilidad. No obstante, los resultados en este sentido estarán siempre condicionados al modelo de negocio de cada proveedor.

No se espera que los hubs transporten grandes niveles de tráfico desde el principio, lo que puede provocar que les cueste recuperar la inversión, especialmente porque en los planes de los operadores no tiene por qué estar migrar todas las rutas bilaterales al modelo concentrado, especialmente las de mayor cantidad de tráfico. No obstante, todo esto dependerá de los modelos de negocio que establezca cada proveedor.

Uno de los modos en que los proveedores podría garantizar altos niveles de tráfico sería presentarse de la mano de un gran operador y ser la puerta hacia las redes ya asociadas a esa gran red. MACH, omnipresente *clearing house* y proveedor de soluciones y redes, anunció junto con Telefónica su *joint venture* para servicios de roaming hub en febrero de 2008, la plataforma “Link2One”, que ofrecía a las nuevas redes la posibilidad de disfrutar de acceder a las redes Telefónica disfrutando de los servicios de MACH [50].

6.6 Presente y futuro cercano de los hubs

Tras el lanzamiento de los hubs de los grupos Vodafone y France Telecom en 2009, la foto muestra dos conjuntos diferenciados por su manera de afrontar el escenario. Por un lado se sitúan Vodafone y Orange, además de Telefónica, con un modelo basado en la conexión al nuevo esquema y, por otro, gigantes como T-Mobile International, Telia Sonera o Telenor, que seguían sin ver el modelo concentrado como algo necesario.

Si los grandes grupos acaban imponiendo sus propios hubs, y si los operadores fuera de dichos grupos continúan manteniendo los principales acuerdos lejos de los sistemas concentrados, el crecimiento del mercado de los hubs se verá muy restringido. No obstante, esto no querrá decir por sí solo que no se haya conseguido uno de los objetivos principales de la misión, que era el de permitir a los operadores más pequeños o recién llegados entrar de manera relativamente fácil en el negocio. Esto ya se ha conseguido, y ahora todos ellos seguirán teniendo la oportunidad de conectarse a los grandes por medio del nuevo modelo concentrado, sin importar que las grandes rutas de tráfico entre grupos u operadores importantes continúe mediante la relación bilateral.

El peligro reside en la posibilidad de que los hubs privados proliferen, y existieran restricciones para que un operador se conecte a cualquier otro, en función de a qué hub esté conectado cada uno, aunque no hay que olvidar que tras toda esta tarea concentradora, el servicio ofrecido al cliente sólo puede mejorar.

7 GESTIÓN DEL FRAUDE

Además de las iniciativas de la GSMA enfocadas a mejorar la relación entre operadores a nivel operativo, detalladas en el capítulo anterior, la gestión del fraude merece un análisis en profundidad por la relevancia que tiene y el peligro económico que supone para la industria.

7.1 Introducción al fraude. Definición

Según la GSMA, el fraude se puede definir como el “uso de productos o servicios de un operador mientras se está en una red GSM distinta a la red origen, sin ninguna intención de pagar por ellos” [51], y es un tema de actualidad que ha trascendido en los medios de comunicación [52] por las cantidades conocidas defraudadas a los operadores.

No obstante, la industria ha luchado desde siempre contra este problema y los métodos para combatirlo no son nuevos. Se hará un repaso de los escenarios de fraude más habituales así como de los métodos usados por los operadores para evitarlos.

A pesar de que los métodos empleados son múltiples, y el número y variedad de casos no son siempre algo fácil de gestionar, sí se puede resaltar determinados puntos recurrentes de esta forma de fraude, que, siendo una extensión de los fraudes técnicos llevados a cabo en otros ámbitos, adquiere una relevancia mayor por las pérdidas en que incurren los operadores afectados. Sirva como muestra la siguiente tabla 8-1, cuyos valores, a pesar de ser de 2007, ilustran la magnitud de los casos ocurridos:

	Total	Roaming
Ingresos (miles de millones de \$)	800	120
Pérdidas debidas al fraude (miles de millones de \$)	40	6

Tabla 7-1 – Datos a nivel mundial de ingresos y fraude en 2007. Fuente: GSMA y MACH.

Las características que definen al fraude en roaming a diferencia del resto de escenarios son las siguientes:

- *Mayor tiempo de detección:* dado que el fraude se comete en una red distinta a la red origen del cliente, el retardo hasta que el suceso es detectado es mayor. Tal y como se

comentó al comienzo de este proyecto¹⁷, los ficheros con la información de tráfico deben ser intercambiados entre la red visitada y la red origen en un tiempo máximo de 36 horas, lo que limita enormemente la capacidad de reacción, a pesar de la importancia por un caso de fraude;

- *Mayor tiempo de respuesta:* una vez que un caso ha sido detectado, las dificultades técnicas y administrativas aumentan al intentar impedir que un determinado IMSI continúe realizando tráfico de manera fraudulenta, siendo mucho mayores que cuando la red víctima del suceso tiene control directo sobre los sistemas afectados y sobre la red en la que se está cursando dicho tráfico.
- *Mayores dificultades técnicas para detener el fraude:* la prevención, detección y la respuesta automática de los sistemas es más compleja en los escenarios de fraude, debido a la diversidad de los sistemas involucrados en el proceso entre red origen y destino.
- *Mayores pérdidas económicas:* el impacto económico es mucho mayor en los escenarios de itinerancia, dado que es aquí donde se manejan las tarifas más altas para un mismo servicio de telecomunicaciones.

7.2 Método universal de prevención del fraude

El método principal y general usado por todos los operadores para combatir el fraude es el intercambio de HUR (*High Usage Report*). Igual que sucede con los datos de tráfico, intercambiados en forma de ficheros CDR y TAP, la información de fraude es transmitida desde la red visitada hasta la origen en un formato particular enfocado a la tarea para la que va a ser usado.

Estos HUR, formato obligatorio impuesto por la GSMA como mínimo hasta septiembre de 2008, contienen información específica de cada IMSI realizando tráfico en roaming y se envían a la red origen cuando un roamer realiza una cantidad de tráfico que supera determinado umbral, decidido por cada una de las relaciones bilaterales de roaming. Posteriormente, estos ficheros, así como el tráfico realizado por el IMSI en particular, son analizados para determinar si se trata de un cliente realizando tráfico legítimo o si, por el contrario, es un cliente fraudulento.

Se trata de una medida reactiva que tiene aparejado el problema de los plazos de envío máximos, 36 horas, que son ciertamente inadecuados para la tarea a la que están destinados. Aunque no se ha publicado información oficial concreta sobre los importes por unidad de tiempo que son obtenidos por los roamers fraudulentos, sí se sabe que es una práctica habitual el uso de *simbox* para efectuar N llamadas en paralelo. De este modo, las cantidades

¹⁷ Ver apartado 3.3.1.

obtenidas de manera irregular son N veces el importe de una tarifa por minuto, aumentando más aún las cantidades obtenidas.

Además, existe un problema adicional, que es la falta de información completa en dichos HUR. Dado que sólo se informa de la superación de un umbral de consumo en un determinado intervalo de tiempo, es necesario esperar a disponer de la información de tráfico para poder obtener una visión clara sobre cuál es el problema.

7.3 Evolución en la lucha contra el fraude: envío de ficheros cercano al tiempo real

Como resultado de la creciente preocupación por los niveles de fraude en roaming, la GSMA lanzó en 2005 un proceso para encontrar el modo más efectivo de proteger a los operadores contra él, y estableció el 1 de octubre de 2008 como la fecha límite para la implementación de NRTRDE. Son las siglas de “Intercambio de datos de roaming cercano al tiempo real”, *Near Real-Time Roaming Data Exchange*, y es un nuevo mecanismo para el envío inmediato de CDRs entre la red visitada y la origen.

Desde esa fecha existe un anexo al acuerdo de roaming, el C.7, tras cuya firma es aplicable esta norma de uso de NRTRDE en lugar de los HUR vigentes hasta ese momento. No obstante, se trata de un acuerdo bilateral, por lo que un operador con NRTRDE ya instalado en parte de sus acuerdos puede continuar manteniendo HUR en el resto.

La principal ventaja de NRTRDE frente a su antecesor es que limita el tiempo máximo de intercambio de los ficheros a sólo 4 horas, frente a las 36 anteriores. Además, envía conjuntamente la información completa del tráfico archivada, por lo que desaparece la necesidad de esperar hasta la recepción de los ficheros TAP para poder comenzar el análisis. Éste es realizado por el sistema de gestión de fraude posteriormente, presente en cada uno de los operadores origen.

En paralelo a esta medida de alerta, la GSMA valoró otras opciones basadas en el cliente, tales como fortalecer los procedimientos para la aprobación de nuevas altas, disponer de un control del historial de pagos del cliente más riguroso antes de permitirle hacer roaming o restringir las llamadas en roaming a destinos distintos del país visitado o del origen. En esta línea, ha habido casos de clientes de pospago que no han podido activar el servicio de roaming durante su primer mes de facturación. En cambio, los de prepago, por tener el saldo limitado a lo que deseen recargar, el riesgo para el operador también queda acotado.

El patrón habitual de llamadas de un cliente en itinerancia cumple con que cerca del 90% de

éstas son realizadas hacia el país donde se está realizando roaming o al país de origen, pero no a terceros destinos. De este modo, es fácilmente detectable el caso de, por ejemplo, una línea de origen belga cursando una cantidad atípica de tráfico a destinos de numeración pertenecientes a Austria o Corea del Norte mientras hacen roaming en España.

Para completar estas medidas comerciales, desde el punto de vista técnico la GSMA quiso propulsar la implementación de la tecnología CAMEL para dar a las redes origen la visión de tiempo real necesaria para combatir el fraude que la tecnología CAMEL aporta.

7.4 Responsabilidad ante casos de fraude

Tanto si el método usado es HUR como si se ha adoptado el de NRTRDE, la GSMA definió desde el comienzo las responsabilidades ante los escenarios de fraude, de manera que no hubiera ambigüedades en la interpretación de la norma.

Ante todo, la normativa de la GSMA se puede resumir en que una SIM es propiedad y responsabilidad del operador con la que ésta tiene contrato, a todos los efectos. De este modo, en un escenario en que una SIM perteneciente al operador A se encuentra realizando roaming en una red B, ante un escenario de fraude éste es responsabilidad del operador cuya SIM ha efectuado dicho tráfico, bajo la premisa de que los protocolos de intercambio de ficheros, HUR o NRTRDE, han sido cumplidos correctamente.

Este intercambio puede ser realizado de manera directa o por medio de otros agentes –las DCH–, pero la GSMA no reconoce más que dos figuras en el intercambio de ficheros en términos de responsabilidad. Independientemente del número de entes intermedios que se use –empresas externas que gestionen el envío de ficheros, como DCH o proveedores de otro tipo–, las normas de Fraude consideran a las terceras partes como parte integradora de la red origen, en cuanto a la gestión de los ficheros recibidos, así como parte de la red visitada, en cuanto a los enviados.

A modo de resumen, la tabla 8-2 describe los posibles escenarios en cuanto al cumplimiento o no del protocolo de envío de ficheros y quién es el responsable en cada caso, todo en función de esos límites de 4 horas. La descripción de la responsabilidad en un escenario de HUR es análogo, con la diferencia de que el umbral de tiempo a considerar serían las 36 horas acordadas entre los operadores en lugar de las 4 propias del estándar NRTRDE.

Escenario	Responsabilidad
Distribución directa	
Operador origen recibe los ficheros dentro del plazo de 4 horas	HPMN
Operador origen recibe los ficheros fuera del plazo de 4 horas	VPMN
Distribución por medio de terceros (terceros pertenecientes al operador origen)	
Agente recibe los ficheros en plazo, 4 horas, y operador recibe también dentro de plazo	HPMN
Agente recibe los ficheros en plazo, 4 horas, y operador recibe fuera de plazo	HPMN
Agente recibe los ficheros fuera del plazo de 4 horas	VPMN

Tabla 7-2 – Responsabilidad según escenarios de NRTRDE [51].

7.5 Medidas proactivas de lucha contra el fraude

Lo descrito en el apartado anterior implica necesariamente esperar a que un escenario de fraude suceda antes de poder actuar con mayor o menor rapidez y acierto. Sin embargo, a pesar de que los métodos descritos son lo recomendado por la industria, ir siempre por detrás de los acontecimientos en la lucha contra el fraude parece un esquema incompleto.

La mayor parte de los servicios que funcionan mediante un esquema de beneficios compartidos entre operador y servicio se encuentra dentro de los denominados servicios *prémium* o servicios de tarificación adicional, STA, típicamente los 90X y 80Y. El perfil estándar de cliente en itinerancia históricamente no ha usado dichos servicios, salvo por la creciente utilización de estos rangos para líneas de atención al cliente que antes usaban rangos distintos. Por ejemplo, el teléfono de reservas y de atención al cliente de algunas líneas aéreas es un 80Y [53].

Antes de esto, la mayor parte de estos rangos tenía un carácter cuya demanda por clientes en *roaming* se podía considerar residual, como los servicios de contactos de adultos, por lo que resultaba importante prestarles especial atención ante escenarios de crecimiento en el volumen de llamadas.

En general, a los fraudes cometidos utilizando como número de destino de las llamadas a estos números *prémium* se los conoce como IRSF, *International Revenue Share Fraud*.

En este esquema, un cliente –fraudulento– contrata un servicio *prémium* con un operador A, por el que cobrará en cada llamada recibida. Al mismo tiempo, se consigue dar de alta un número indeterminado de tarjetas SIM, también de manera fraudulenta, que son llevadas al extranjero para realizar llamadas masivas hacia el destino *prémium* contratado previamente con A –llamadas que tampoco podrán ser cobradas–. Los plazos y dificultades técnicas expuestos con anterioridad hacen el resto, facilitando que esta técnica sea de las más usadas.

En este contexto, y aunque no es obligatoria su adopción, sí resulta muy interesante la implementación de un estándar de facto llamado ODB, *Operator Determined Barring*, que consiste en un habilitador/deshabilitador global de llamada situado en la tarjeta SIM, para llamadas a un determinado grupo de números de destino, típicamente a los prémium del país de destino.

Para un operador origen resulta poco escalable manejar listas de números peligrosos de todos los destinos geográficos posibles con los que tiene acuerdo de roaming firmado. Mediante el uso de esta herramienta, es cada operador visitado el que identifica y agrupa los rangos de numeración dentro de dos conjuntos, en base a rankings de fraude manejados por el operador, y estos conjuntos son utilizados de manera transparente por el resto de operadores origen.

Basta con que el operador origen habilite o deshabilite la posibilidad de llamada de sus clientes a destinos OBOPRE y/u OBOPRI, los grupos previamente clasificados por el operador visitado, para poder abstraerse del listado exacto de números potencialmente fraudulentos del país de destino

Es importante recordar que, según la GSMA, la red origen es la propietaria de los IMSIs y, por tanto, la responsable del fraude cometido por éstos. Este hecho es el que convierte en interesante y necesario un método proactivo de bloqueo como éste, que prohíbe uno de los principales focos de fraude, como son los números prémium.

El primero de ellos, OBOPRE (*Operator Determined Barring of Outgoing Premium Rate calls to Entertainment services*), está pensado para servicios de entretenimiento, mientras que OBOPRI está para servicios de información (*Operator Determined Barring of Outgoing Premium Rate calls to Information services*).

No obstante, la CMT establece una diferenciación entre ambos grupos que no atiende al tipo de servicio, sino a los niveles de tarificación del destino. Según el regulador español, existe la obligación de tener un rango abierto por defecto y el otro cerrado por defecto, y deja al criterio del operador elegir qué rangos quedan dentro de cada grupo, así como el criterio de agrupación.

7.6 Algunas magnitudes sobre los casos de fraude

No es habitual que los casos de fraude trasciendan más allá de los documentos privados de los operadores de telecomunicaciones. Sin embargo, las pocas veces que lo hacen muestran el volumen de pérdidas que provocan.

Además de la estimación de 2007 aportada por la GSMA y MACH¹⁸, basta un par de noticias aparecidas durante 2010 para mostrar lo que unas pocas tarjetas SIM pueden generar.

En la primera de ellas [54], el equipo que resultó detenido tenía en su poder 200 tarjetas que utilizaba para enrutar llamadas hacia destinos locales de Ghana desde el extranjero, simulando llamadas locales. De este modo el saldo de las tarjetas era descargado por N tarjetas llamando en paralelo a destinos concretos. En la figura siguiente se muestra un ejemplo de *simbox* utilizada para efectuar las llamadas en paralelo:



Figura 7-1 – *Simbox*, para realizar N llamadas en paralelo [54].

Según declaraciones a la BBC del Director Ejecutivo de la Autoridad Nacional de Comunicaciones de Ghana, cada SIM produce 40 dólares de pérdida diaria, y cifra en 60 millones de dólares las pérdidas anuales en el país por este tema.

Los fraudes en países africanos resultan frecuentes debido a los altos costes de terminación de las llamadas en algunos destinos concretos, lo que eleva las tarifas y, con ello, el margen para cometer actos delictivos.

En Reino Unido [52] O2 denunció a la policía un caso de fraude que le había supuesto 1,2 millones de libras en pérdidas, sólo en el mes de julio de 2010. De nuevo, números premium en el extranjero que eran llamados desde SIM de pospago, cuya importe no puede ser reclamado hasta que la factura es emitida –tras lo cual no suele ser recuperado–. En ese contexto, a base de llamadas de 10 libras por minuto y *simboxes*, un mes de plazo resulta una eternidad y las pérdidas alcanzan estos niveles.

¹⁸ Ver tabla 8-1.

8 CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

En este proyecto se ha querido describir con alto grado de profundidad el mundo de la itinerancia en las comunicaciones móviles, llegando más allá de los detalles técnicos siempre que ha sido posible. El objetivo no ha sido aislar el mencionado enfoque técnico o de bajo nivel, sino disponer de la visión más cercana al cliente final y la empresa, una visión global, completando la parte técnica con el punto de vista correspondiente al negocio intermedio entre la comunicación física y el servicio final ofrecido por el operador.

Teniendo esto en mente se ha profundizado en los entornos empresarial, económico, técnico y regulatorio que han dado como resultado y conforman el estado del arte actual. El dinamismo que caracteriza otros ámbitos de las telecomunicaciones en estos últimos años, no ha sido históricamente una característica propia de la itinerancia y, sin embargo, en los últimos meses se ha vivido una serie de movimientos políticos y regulatorios muy relevantes para el futuro de este mundo, el del roaming internacional, que han permitido enriquecer aún más el presente proyecto.

La senda de descenso de tarifas iniciada por Viviane Reding, continuada por su sucesora en el cargo, Neelie Kroes, ha llevado al roaming a las portadas durante los últimos tres años. Y no sólo las declaraciones de Kroes en referencia a los deseos de la Comisión Europea de eliminar “las diferencias significativas entre las tarifas y los aranceles nacionales” ya que “no pueden justificarse en un verdadero mercado único”, ya comentadas en el capítulo 4, sino también las últimas declaraciones de los presidentes portugués y español [55], que plantearon la idea de anticipar la desaparición del roaming entre los dos países, hacen prever nuevos cambios en el mercado. Dichas declaraciones son muy bien vistas desde Bruselas, ya que supone adelantar lo que se ha venido anunciando: la desaparición de las diferencias de tarifas dentro de la Unión Europea, la eliminación del roaming en la UE.

Hay que hacer hincapié en que acabar con el roaming dentro de la Unión supondría acabar con la mayor parte de los ingresos de roaming de los operadores europeos, cerca del 80%¹⁹, por el carácter local –dentro de la Unión– que tienen los movimientos de los ciudadanos de los países miembros.

Dentro del ámbito europeo ya se ha iniciado la tarea de eliminar los márgenes artificialmente creados, gracias a las medidas regulatorias descritas, pero además se ha lastrado el negocio de una forma desigual con respecto a otros servicios de carácter internacional, llegando incluso a poner en entredicho el término “negocio” como asociable a este servicio.

En cierto sentido, se le ha querido otorgar un carácter de servicio universal al querer

¹⁹ Ver figura 3-2.

garantizar a toda costa cierta “asequibilidad” sin prestar atención a los costes subyacentes, ni a las fuertes inversiones necesarias para que este servicio de valor añadido sea posible hoy en día y sea sostenible de ahora en adelante.

Tener la obligación de proporcionar un servicio de itinerancia a los clientes representa una barrera de entrada para cualquier operador en el mercado, pero es una obligación no regulatoria impuesta por el mercado, por la globalización mencionada al principio, que no entiende de límites ni los consiente. Además, supone no poder sacar fruto de la inversión inicial que ello requiere, lo cual contraviene la esencia de la competencia, que debería favorecer un mayor número de agentes en el mercado.

Fuera de la Unión las medidas que se están tomando replican la tendencia europea, aunque con menor rotundidad, y, como norma general, persiguen la reducción de las tarifas como fin último. No obstante, en el resto de zonas no se ha llegado a los extremos de equiparar la itinerancia con el servicio móvil local. Al fin y al cabo, la comunicación móvil se basa en el despliegue de una infraestructura de red en un entorno localizado, mientras que la itinerancia implica gestionar y salvar la posible falta de interés de otra red, que tendrá que realizar una inversión, además de lograr la interoperabilidad de versiones de software distintas, de grupos de fabricantes heterogéneos, así como su mantenimiento a lo largo del tiempo tras diversas actualizaciones.

8.1 Dificultad del proyecto

Una de las principales dificultades del proyecto ha sido la ausencia de cifras oficiales de los operadores de telecomunicaciones en materia de roaming. Todos los grandes grupos y operadores publican resultados trimestrales, pero no aparece ningún detalle sobre roaming que permita elaborar estudios en profundidad ni proyecciones para los próximos años en términos de tráfico ni de ingresos. No obstante, y a pesar de existir muchas empresas involucradas en el negocio de roaming además de los operadores de telecomunicaciones, como las descritas a lo largo del proyecto, tampoco éstas publican datos sobre el negocio.

Los datos publicados por Telefónica²⁰ sobre roaming no están a la altura del detalle disponible relativo a otras áreas del negocio, que sí comparten tras cada período. En este sentido, ha sido necesario un cruce de información y de fuentes para la elaboración de conclusiones.

El objeto del presente proyecto ha estado centrado en la descripción del negocio global de roaming, haciendo especial énfasis en el entorno europeo por su representatividad dentro del

²⁰ Ver figura 3-4 y tabla 3-4.

mercado mundial, por los motivos expuestos. Además, se ha puesto el foco en el mercado europeo por su condición de líder en los pasos que afectan a este negocio, tanto en los aspectos regulatorios como en los técnicos.

A pesar de los problemas mencionados, se ha logrado elaborar una fuente de información que, sin ser autocontenida, abarca el conjunto de la actividad del mercado bajo estudio.

8.2 Contenido del proyecto

El aspecto regulatorio ha tenido un papel destacado a lo largo del proyecto, motivado por las implicaciones técnicas y económicas que lleva aparejadas, además de por los futuros acontecimientos que prepara para 2015 [56]. Esto es consecuencia de la relación directa o indirecta entre dicha Regulación y el resto de puntos descritos, con mayor o menor peso.

No obstante, el contenido no ha girado sólo en torno a este tema, sino que se ha aportado la visión global necesaria sobre el conjunto de elementos que conforman este sector, para poder entender la evolución de los últimos años.

8.3 Líneas futuras

Como ya se ha comentado, este proyecto ha pretendido aportar una labor de agregación sobre un aspecto desconocido del negocio de las telecomunicaciones, y se ha logrado en base a una labor de investigación que en muchos momentos ha chocado con la falta de datos publicados por parte del principal agente: el operador de telecomunicaciones. Un estudio detallado del mercado en base a datos numéricos es parte de un análisis posterior y, por ello, como líneas futuras hay que destacar la posibilidad de ilustrar con cifras oficiales muchos de los puntos abordados en el presente trabajo. Al mismo tiempo, en base a dichas cifras se pueda realizar un análisis por servicio con mayor detalle, dado que las pocas magnitudes de negocio que aquí se han manejado, ingresos, hablan del agregado de todos los servicios: voz, SMS y datos.

Al mismo tiempo se desconoce el volumen de negocio del resto de agentes que participan y dan vida al entorno de la itinerancia.

Esto puede servir tanto para evaluar y cuantificar las opiniones de la Comisión Europea en

contra de la existencia del roaming como servicio de valor añadido, al igual que los argumentos de la industria a favor de las tarifas actuales de roaming. Asimismo, permitiría realizar pronósticos de evolución del mercado en términos de tráfico o ingresos, y ser capaces de estimar el escenario futuro en 2015, tras la hipotética eliminación de las tarifas de roaming a nivel europeo [56].

En este sentido, aún falta por definir de manera clara la idea que se ha transmitido desde la Comisión. Neelie Kroes se ha referido al uso de las “tarifas nacionales” como precio razonable para un cliente en itinerancia, pero esto presenta una ambigüedad importante, fruto de la diferencia de las tarifas nacionales entre distintos países de la Unión.

Como ejemplo, un cliente británico haciendo roaming en Letonia debería ser tarificado en base a las tarifas nacionales, pero ¿de qué país? La disparidad entre las tarifas de diferentes países miembros invita al debate sobre qué criterio debe imponerse. Los países con las tarifas más caras querrán que el criterio de “tarifa de país de destino” se imponga, mientras que los países cuyos precios por minuto nacional sea más barato tratarán de que el elegido sea el punto de vista opuesto, el de “tarifa de país origen”.

En otros aspectos no regulatorios, y para concluir, diversos puntos del proyecto han sido ilustrados con cifras, referencias y datos propios de los operadores españoles, con el fin de aportar un ejemplo tan representativo, por su involucración en la evolución del mercado a nivel de negocio, como particular por su condición de país netamente receptor de tráfico. España, como país líder dentro de los destinos turísticos, tiene unas peculiaridades a nivel económico que deberían ser analizadas en detalle en un futuro estudio, comparándolas con otros países menos representativos en ese sentido.

9 REFERENCIAS

- [1] Internation Telecommunication Union; <http://www.itu.int/osg/spu/ni/3G/technology/>
- [2] Yoigo, operador de telecomunicaciones; <http://www.yoigo.com/servicios/cobertura.php>
- [3] Orange, operador de telecomunicaciones; http://ayudaempresas.orange.es/movil/servicio_roaming_llamar_desde_el_extranjero/15.html
- [4] GSM Association; <http://www.gsmworld.com/about-us/history.htm>
- [5] Telefónica. Resultados trimestrales; <http://saladeprensa.telefonica.com/jsp/base.jsp?contenido=/jsp/cdoc/cdocsub.jsp&telem=37&id=72&idm=es&pais=1>
- [6] Ministerio de Industria, Turismo y Comercio; <http://www.mityc.es/gl-ES/GabinetePrensa/NotasPrensa/Paginas/npcongresotelefoniamovil.aspx>
- [7] Hernando Rábanos, José María (2004). *Comunicaciones Móviles*. Madrid.
- [8] Rappaport, Theodore (2002). *Wireless communications: principles and practice*.
- [9] Regis J. (Bud) Bates (2002). *GPRS : general packet radio service*.
- [10] Hernado Rábanos, J. M. y Lluch C. (2001) *Comunicaciones Móviles de Tercera Generación: Sistema UMTS*
- [11] Vodafone, operador de telecomunicaciones; http://www.vodafone.es/conocenos/sala-prensa/notas-prensa/2010/att00054327/NPVODAFONE-FEMTOCELDAS_2junio10_.pdf
- [12] Comunicaciones Móviles, 5º curso de Ingeniería de Telecomunicación. Universidad Carlos III de Madrid.
- [13] Universidad de Chile, <http://toip.uchile.cl/mediawiki/index.php/GSM>
- [14] GSM Association Infocentre. (2009) Traffic distribution and market trends. Documento interno, no publicado.
- [15] Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Encuesta Movimientos Turísticos en Frontera (FRONTUR), noviembre de 2010; <http://www.mityc.es/es-es/gabineteprensa/notasprensa/documents/npfronturnov221210.pdf>
- [16] GSMA, Open Connectivity; http://www.gsmworld.com/our-work/programmes-and-initiatives/open-connectivity-programme/open_connectivity_index.htm
- [17] MACH, Mobile services provider; <http://www.mach.com/en/News-and-Events/Press-Room/Press-Releases/MACH-reconfirms-strong-growth-forecast-for-2010>
- [18] Syniverse, Mobile services provider; http://www.syniverse.com/content.cfm?page_id=107&press_release_id=261&press_release_year=2007
- [19] Informa Telecoms & Media (2008), Global Mobile Roaming
- [20] Movistar (2011); <http://www.novedades.movistar.es/particulares/voz/roaming>
- [21] Orange (2011); <http://movil.orange.es/internacional-y-roaming/roaming/buscador/>
- [22] Vodafone (2011); <http://www.vodafone.es/particulares/tarifas/viajar-al-extranjero/>
- [23] Orange UK – Everything-Everywhere (2011); <http://www2.orange.co.uk/servlet/Satellite?c=OUKPage&cid=1123171272053&pagename=PersonalIR>
- [24] T-Mobile (2011); <http://www.t-mobile.com/International/RoamingOverview>

-
- .aspx?tp=Inl_Tab_RoamWorldwide
- [25] GSM Association Infocentre. (2010) Documento interno a los operadores de telecomunicaciones, no publicado.
 - [26] GSM Association, Technical Documents (2011);
http://www.gsmworld.com/newsroom/document-library/technical_documents.htm
 - [27] Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Familitur (noviembre de 2010);
<http://www.sgt.tourspain.es/informes/documentacion/familitur/Mensuales/Familitur.%20Nota%20de%20Coyuntura%20Agosto%202010%20y%20Avances%20Noviembre%202010.pdf>
 - [28] China Mobile Ltd (2011); <http://www.chinamobileltd.com/ir.php?menu=11>
 - [29] Declaraciones de Viviane Reding y Neelie Kroes, anterior y actual miembros de la Comisión Europea; <http://www.dailymail.co.uk/travel/article-1337078/EU-end-mobile-phone-roaming-charges-Britons-Europe.html>
 - [30] France Telecom España, *Nuevo Marco Regulatorio de roaming intracomunitario* (2008). Documento interno, no publicado.
 - [31] HoyTecnología, Diario ABC (noticias EFE, julio 2007);
<http://www.hoytecnologia.com/noticias/Telefonica-adelanta-tarifas-roaming/18542>
 - [32] European Commission (2011);
http://ec.europa.eu/snapshot2007/phone/phone_en.htm
 - [33] GSM Association (2011); http://www.gsmworld.com/our-work/public-policy/regulatory-affairs/regulation_of_roaming.htm
 - [34] Fondo Monetario Internacional, archivo de tasas de cambio (2011);
http://www.imf.org/external/np/fin/data/param_rms_mth.aspx
 - [35] 3G (2011); <http://www.3g.co.uk/PR/May2008/6123.htm>
 - [36] AREGNET, *Arab Regulators Network (AREGNET) Actions' & Activities*, 2009;
<http://www.itu.int/ITU-D/treg/Events/Seminars/GSR/GSR09/ras09/pdf/final/AREGNET.pdf>
 - [37] AREGNET, *Implementation of the AREGNET Recommendation on the International Roaming Rates applied among Arab Countries*, 2009;
http://www.tra.org.bh/en/pdf/Presentation_Background_Roaming-MOU.pdf
 - [38] Mr Christian Jervelund, Mr Simen Karlsen, Henrik B.Olesen, PhD, *An Assessment of the Commission Proposal on Roaming* (febrero 2007);
http://www.europarl.europa.eu/comparl/imco/studies/0702_roaming_en.pdf
 - [39] Telecommunications Regulatory Authority of Oman, *Tariff framework for International Mobile Roaming*, (abril de 2009);
http://www.tra.gov.om/newsite1/Portal/Upload/Documents/283_MainConsultationPaperonRegulationoftheInternationalMobileRoaming.pdf
 - [40] GSM Association, GSM Arab World, *Best roaming Fares for the Arab Region* (2011); <http://www.gsmaw.org/>
 - [41] AREGNET, *Recommendation of the Arab Regulators' Network on the international mobile roaming rates applied among Arab countries*, (abril de 2007);
<http://www.tra.gov.lb/Library/Files/Uploaded%20files/ARNET/ARNET%20Plenary%20Recommendation%20Final%20English.pdf>
 - [42] Telecommunications Regulatory Authority, Republic of Lebanon (abril, 2008);
<http://www.tra.gov.lb/NewsDetails.aspx?pageid=437>
 - [43] IIRSA, Implementación de Acuerdo de Roaming en América del Sur (agosto, 2009)
-

http://www.iirsa.org/BancoMedios/Documentos%20PDF/tid_plan_de_accion_roaming.pdf

- [44] FACUA (agosto de 2009); <https://www.facua.org/es/estudio.php?Id=111>
- [45] Neelie Kroes, Comisaria Europea, en el New York Times (noviembre, 2010); <http://www.elmundo.es/elmundo/2010/11/10/navegante/1289379756.html>
- [46] Bridge Mobile Alliance (2010); https://www.bridgealliance.com/About_alliance-member.aspx
- [47] France Telecom España (2010); documento interno, no publicado.
- [48] GSM Association *BA.61* y *BA.62* (2009), documentos de acceso restringido a operadores asociados a la GSMA, no publicados.
- [49] Vodafone Hub, (2011); http://roaming.vodafone.com/site/our_services/maximum_coverage/p_coverage.jsp
- [50] GSM Association press releases (febrero de 2008); <http://www.gsmworld.com/membership/members-press-releases/2008/1507.htm>
- [51] GSM Association, FF.21 (2009); documento interno, no publicado.
- [52] BBC Noticias, (agosto, 2010); <http://www.bbc.co.uk/news/uk-england-11012685>
- [53] Información de contacto de Vueling líneas aéreas, (2011); <http://www.vueling.es/ES/vueling/contact.php?language=ES>
- [54] Ghana Business News, (diciembre de 2010); <http://www.ghanabusinessnews.com/2010/12/13/eight-arrested-for-international-call-termination-in-ghana/>
- [55] Cinco Días (septiembre de 2010); http://www.cinco dias.com/articulo/empresas/Espana-estudiara-eliminar-roaming-Portugal/20100914cdscdsemp_18/
- [56] Intereconomía, (noviembre de 2010); <http://www.intereconomia.com/noticias-negocios/finanzas-personales/claves/bruselas-preve-eliminar-roaming-toda-ue-antes-2015>
- [57] Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, histórico de informes Familitur; <http://www.sgt.tourspain.es/paginas/PublicacionesFamilitur.aspx?option=nac&idioma=es-ES>

10 GLOSARIO

- **IMSI:** *International Mobile Subscriber Identity*; código de identificación único para cada dispositivo de telefonía móvil, integrado en la tarjeta SIM, que permite su identificación a través de las redes GSM y UMTS.
- **GSM:** del francés *groupe spécial mobile*; tecnología de red digital, segunda generación de comunicaciones móviles.
- **UMTS:** *Universal Mobile Telecommunications System*; tecnología móvil de tercera generación.
- **MS:** *Mobile Station*; estación móvil en comunicaciones móviles.
- **GPRS:** *General Packet Radio Service*; extensión de GSM para la transmisión de datos en paquetes.
- **BSS:** *Subsistema de estación base*;
- **OSS:** *Subsistema de operación*;
- **NSS:** *Subsistema de red*;
- **IMEI:** *International Mobile Equipment Identity*; código de los teléfonos móviles que los identifica de manera unívoca.
- **SIM:** *Subscriber Identity Module*; tarjeta para poder utilizar los servicios de comunicaciones móviles.
- **BTS:** *Base Transceiver Station*; instalación de radio para las comunicaciones móviles; transceptor.
- **BSC:** *Base Station Controller*; gestiona la frecuencia usada en las comunicaciones controlando su asignación y el *handoff*.
- **MSC:** *Mobile services Switching Center*; responsable del enrutamiento del servicio.
- **PSTN:** *Public Switched Telephone Network*; red pública de conmutación.
- **ISDN:** *Integrated Services Digital Network*; RDSI, red digital para transmisión de voz y datos.
- **HLR:** *Home Location Register*; base de datos de la red GSM con información de los terminales autorizados a realizar servicio en ella.
- **VLR:** *Visited Location Register*; base de datos de la red GSM de carácter temporal con la información de los clientes realizando roaming en ella.
- **EIR:** *Equipment Identity Register*; registro de aquellos terminales con uso potencialmente restringido.
- **SMSC:** *Short Message Service Centre*; elemento de GSM para el envío y recepción de SMS.
- **AuC:** *Authentication Centre*; función de autenticación de las tarjetas SIM.
- **GMSC:** *Gateway Mobile Switching Centre*; elemento de entrada a la red GSM desde la red conmutada, PSTN.
- **FDMA:** *Frequency Division Multiple Access*; método de multiplexación en frecuencia, para el acceso al medio compartido.
- **TDMA:** *Time Division Multiple Access*; método de multiplexación en tiempo, para acceso al medio compartido.
- **CDMA:** *Code Division Multiple Access*; método de multiplexación por código, para acceso al medio compartido.

- **HSDPA:** *High Speed Downlink Packet Access*; canal compartido en el enlace descendente con mayores tasas de transferencia.
- **LTE:** *Long Term Evolution*; nuevo estándar de la norma 3GPP evolución de UMTS.
- **GGSN:** *Gateway GPRS Support Node*; elemento de red GPRS para interconectar ésta con redes de paquetes externas.
- **SGSN:** *Serving GPRS Support Node*; elemento responsable de la recepción y entrega de paquetes a las estaciones móviles.
- **PDP:** *Packet Data Protocol*; estructura de datos presente en el GGSN y el SGSN que contiene información de un cliente con una sesión de datos activa.
- **PDN:** *Public Data Network*; red pública para acceso a datos.
- **UTRAN:** *Universal Terrestrial Radio Access Network*; conjunto de elementos que forma parte de una red UMTS.
- **TDD:** *Time Division Duplex*; simulación de un canal *full duplex* mediante la separación de los dos sentidos de comunicación.
- **FDD:** *Frequency Division Duplex*; uso de distintos canales de frecuencia para emisor y receptor
- **RNC:** *Radio Network Controller*; elemento de UMTS responsable del control de los nodos B.
- **UE:** *User equipment*; terminal usado por el cliente.
- **WLAN:** *Wireless Local Area Network*; conexión a una red de área local por un método inalámbrico.
- **WCDMA:** *Wideband Code Division Multiple Access*; interfaz radio para las redes 3G.
- **IREG:** *International Roaming Expert Group*; conjunto de pruebas de interconexión entre redes, realizadas previamente a una apertura de roaming.
- **TADIG:** *Transferred Account Data Interchange Group*; conjunto de pruebas del sistema de tarificación, realizadas previamente a una apertura de roaming.
- **CDR:** *Call Data Register*; fichero que contiene información de una llamada en una red móvil.
- **TAP:** *Transfer Account Procedure*; fichero con información detallada sobre una llamada en una red móvil en una red GSM.
- **DCH:** *Data Clearing House*;
- **FCH:** *Financial Clearing House*;
- **CIBER:** *Cellular Inter-carrier Billing Exchange Record*; fichero con información detallada sobre una llamada en una red móvil en una red CDMA.
- **SHR:** *Service Home Routing*; protocolo de enrutamiento de llamadas consistente en hacer pasar la llamada de un roamer por la red origen.
- **GLR:** *Gateway Location Register*; elemento de red usado para reducir la señalización a los MS en una red visitada, con el fin de evitar las órdenes de direccionamiento.
- **GRX:** *GPRS Roaming Exchange*; concentrador de las conexiones GPRS para los usuarios en roaming.
- **IM:** *Instant Messaging*; mensajería instantánea.
- **ERG:** *European Regulators Group*; grupo de trabajo creado por la Comisión Europea para trabajar en coordinación con las Autoridades Regulatorias Nacionales.




-
- **BEREC:** *Body of European Regulators for Electronic Communications*; cuerpo creado para velar por el cumplimiento de la normativa europea.
 - **MOC:** *Mobile Originated Call*; llamada realizada desde un terminal móvil.
 - **MTC:** *Mobile Terminated Call*; llamada recibida en un terminal móvil.
 - **SMSC:** *Short Message Service Centre*; elemento de la red GSM encargado de entregar los SMS a los clientes.
 - **STIRA:** *Standard Terms for International Roaming Agreement*; conjunto de normas que aplican en el ámbito del roaming.
 - **IOT:** *Inter Operator Tariff*; precio mayorista, entre operadores, cobrado por los servicios de roaming.
 - **OTA:** *Over The Air*; método de direccionamiento basado en la tarjeta SIM.
 - **SS7:** *Signaling System #7*; conjunto de protocolos de señalización.
 - **HUR:** *High Usage Report*; fichero intercambiado entre operadores para la gestión del fraude.
 - **NRTRDE:** *Near Real Time Roaming Data Exchange*; fichero intercambiado entre operadores para la gestión del fraude, sucesor de los HUR.
 - **IRSF:** *International Revenue Share Fraud*; procedimiento habitual para cometer delitos en roaming.
 - **OBOPRE:** *Operator determined Barring of Outgoing Premium Rate calls to Entertainment services*; método de bloqueo de llamadas a destinos premium, especialmente enfocado a servicios de entretenimiento.
 - **OBOPRI:** *Operator determined Barring of Outgoing Premium Rate calls to Information services*; método de bloqueo de llamadas a destinos premium, especialmente enfocado a servicios de información.

11 ANEXO – Encuesta

Se ha realizado una lista de preguntas sobre roaming a 30 personas, con foco en los aspectos más relacionados con el cliente final. El objetivo ha sido obtener información sobre el grado de conocimiento que se tiene sobre roaming, y para ello se ha realizado las preguntas que se detallan más adelante a gente de diferentes perfiles. A continuación se describe la muestra de aquellos encuestados que afirmaron haber viajado al extranjero y a la Unión Europea al menos una vez en el último año, 13 en total de los 30. Todos ellos tienen teléfono móvil y lo usaron durante el viaje:

- Edad de los encuestados: entre 24 y 63 años;
- Origen: todos son españoles;
- Nivel de estudios: desde Bachillerato hasta estudios de Posgrado, entre los que hay:
 - 2 Aparejadores;
 - 1 Arquitecto;
 - 3 Ingenieros de Telecomunicación;
 - 3 Licenciados en Administración y Dirección de Empresas, 1 con estudios de Posgrado (MBA);
 - 2 sin estudios superiores;
 - 2 Licenciado en Derecho, 1 con estudios de Posgrado (Máster en Dirección de Recursos Humanos).

Las preguntas a las que respondieron fueron las siguientes. Junto a ellas, se muestra el porcentaje de respuestas en un sentido u otro, o un resumen de lo más significativo de ellas:

1. *¿Conoces el término roaming o itinerancia?*
 11 afirman conocerlo (85%), mientras que 2 dicen no conocerlo o sólo “haberlo oído en alguna ocasión”. Estos dos encuestados tienen ambos estudios superiores.
2. *¿Sabrías describir brevemente en qué consiste el roaming?*
 De los 11 que afirmaron conocerlo en la pregunta anterior, 9 (82%) supieron definirlo de manera aceptablemente correcta, hablando de la posibilidad del uso del móvil en una red extranjera, mientras que los otros dos no supieron decir nada o dieron una descripción asociada al *handover*.
3. *¿Qué te viene a la cabeza al oír hablar de roaming?*
 Independientemente de qué se respondiera en la primera pregunta, en 4 de las respuestas aparecían los términos “caro”, “dineral” o “bastante elevado”.

Sólo 2 tenían un tono moderadamente positivo, hablando de “vacaciones” y considerando el roaming como algo “necesario”.

4. *¿Conoces una empresa llamada MACH?*

✚ Ninguno de los entrevistados supo hacer referencia a la DCH descrita en el proyecto, mostrando que a ojos del cliente final el roaming es una cuestión relacionada exclusivamente con el operador de telecomunicaciones, salvo por las siguientes respuestas relacionadas con la influencia regulatoria.

5. *Si te fueras de viaje fuera de España, ¿estarías dispuesto a pagar en el extranjero por un café 1€ más de lo que pagas en España?*

✚ Todos afirman que se lo tomarían, y sólo 2 hacen algún tipo de alusión a lo caro que resulta comparativamente (cercano al 100% de incremento con respecto al precio nacional)

6. *¿Te parece caro el servicio de roaming?*

✚ Ante esta pregunta directa, ha habido 6 respuestas de claro carácter afirmativo, 5 han afirmado no saber cuáles son las tarifas como para poder responder con criterio y uno ha respondido que no. Sólo uno de los que afirmaba opinar que era caro, mencionó el coste subyacente al servicio (sin ser preguntado por ello).

7. *¿Sabías que ha habido medidas a nivel europeo para regular el roaming?*

✚ 7 de las 13 personas que han viajado dentro de la Unión en el último año no sabían que existiera ninguna Regulación.

8. *¿Podrías citar alguno de los aspectos que te afectarían de la Regulación de roaming cuando viajaras al extranjero?*

✚ De las 6 que sí afirman conocer su existencia, todas hablan de “tarifas” en general (rebajas, descuentos, límites, etc.), pero ninguno conoce las medidas de transparencia y anti-billshock ni los valores a los que han quedado limitados cada uno de los servicios.

9. *Si te fueras de vacaciones a Francia, ¿te parecería normal tener que pagar un poco más por tus llamadas de móvil, por ejemplo 0,22€/minuto en lugar de 0,11€/minuto como aproximadamente pagas en España?*

✚ Las tarifas han sido escogidas como precio medio por minuto de operadores españoles para un bono mensual y como precio medio por minuto de los mismos operadores acogándose a los planes de precios para viajes al extranjero. Y aunque se hable de Noruega, los precios son comunes al resto de países de la Unión. Sorprendentemente, y en contraposición a lo respondido en la pregunta 6, el 85% de las respuestas afirman que sí les parece normal pagar esa tarifa, mientras que sólo 2 continúan hablando de tarifas elevadas.

10. *¿Qué precio por minuto máximo estarías dispuesto a pagar para que el precio no te limitase en el tiempo que dedicaras a hablar desde el extranjero?*

-
- ✚ 11 de los 13 afirman que las tarifas deberían ser las mismas que tienen para los servicios en territorio nacional, mientras que los otros dos apuntan valores concretos, más elevados que lo que pagan en la actualidad con sus contratos nacionales. Uno afirma, incluso, que el tráfico en el extranjero debería quedar incluido dentro de la tarifa plana que tiene contratada.

Quién sabe si en 2015.